МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

Державний біотехнологічний університет
State Biotechnological University



НАУКОВІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

SCIENTIFIC BASIS TO RAISE AGRICULTURAL PRODUCTION EFFECTIVENESS

МАТЕРІАЛИ/MATERIALS

IX Міжнародної науково-практичної конференції
IX International scientific and practical conference

28 листопада 2025 р./ 28-th of noviembre, 2025
Харків/Kharkiv

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний біотехнологічний університет
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
Інститут овочівництва і баштанництва НААН
ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського»
Інститут захисту рослин НААН
Лісотехнічний університет
Університет Алгарве
Інститут по лозарство і винарство
Академії прикладних наук
Академія сільськогосподарських наук Грузії
Слов'янський університет
Казахський науково-дослідний інститут ґрунтознавства і агрохімії
ім. У. У. Успанова

НАУКОВІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

МАТЕРІАЛИ

IX Міжнародної науково-практичної конференції

28 листопада 2025 р.

Харків
ДБТУ
2025

УДК 631(06)
Н 34

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ КОНФЕРЕНЦІЇ

Гопцій Т. І., д-р с.-г. наук, професор, *головний редактор*
Романов О. В., канд. с.-г. наук, доцент, *заступник головного редактора*
Бобро М. А., д-р с.-г. наук, чл.-кор. НААН України, професор
Дегтярьов В. В., д-р с.-г. наук, професор
Кудря С. І., д-р с.-г. наук, професор
Куц О. В., д-р с.-г. наук, старш. науков. співроб.
Пузік Л. М., д-р с.-г. наук, професор
Рожков А. О., д-р с.-г. наук, профессор
Свіщова Я. О., канд. хім. наук, доцент
Станкевич С. В., канд. с.-г. наук, доцент
Туренко В. П., д-р с.-г. наук, професор
Шевченко М. В., д-р с.-г. наук, доцент
Яровий Г. І., д-р с.-г. наук, професор
Безпалько В. В., канд. с.-г. наук, доцент
Брагін О. М., канд. с.-г. наук, доцент
Дегтярьов Ю. В., канд. с.-г. наук, доцент
Криворученко Р. В., канд. с.-г. наук, доцент
Кудря Н. А., канд. с.-г. наук, доцент
Леус В. В., канд. с.-г. наук, доцент
Міхєєв В. Г., канд. с.-г. наук, доцент, *відповідальний за випуск*
Новосад К. Б., канд. с.-г. наук, доцент
Романова Т. А., канд. с.-г. наук, доцент
Свиридов А. М., канд. с.-г. наук, доцент

Друкується за рішенням ученої ради факультету агрономії та захисту рослин ДБТУ (протокол № 4 від 25.12.2025 р.).

Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва [Електронний ресурс]: матеріали IX Міжнар. наук.-практ. конф., 28 листопада 2025 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. – Електрон. дані. – Харків, 2025. С. – 387.

Наведено повідомлення про результати досліджень.
Призначено для науково-педагогічних працівників, аспірантів, студентів.

Видано в авторській редакції.

© Державний біотехнологічний університет, 2025

ЗМІСТ

1	**GUȚU C., IACOBUȚA M., AVĂDĂNII L., BABII C.** RECENT ADVANCESIN LEGUME CROP IMPROVEMENT	**14**
2	**Micu A., Gutanu C., Ciobanu V.** INFLUENCE OF GAMMA RADIATION ON INBRED CORN LINES	**18**
3	**Nurgozhina Z. K., Shansharova D. A., Rahymbek Z.** DYNAMICS OF THE QUALITY CHARACTERISTICS OF ENRICHED BREAD DURING STORAGE	**21**
4	**Panchenko T., Chervyakova L., Tsurkan O.** ECOLOGICAL ASSESSMENT OF CHEMICAL PROTECTION METHOD: SELECTED ASPECTS	**24**
5	**Samadashvili Ts. S., Chkhutiashvili G. N.** PROSPECTS FOR USING OF MIXED CROPS IN ORDER TO INCREASE YIELD	**25**
6	**Solodka T. M., Opanasiuk D. V., Solodka O. V.** MODIFICATIONAL CHANGESIN MAIZEUNDER THE INFLUENCE OF BACTERIAL DISEASES	**27**
7	**Tsygankova V. A, Andrusevich Ya. V., Kopich V. M., AndreevA. M., Pilyo S. G., Popilnichenko S. V., Brovarets V. S.** INFLUENCE OF BIOFERTILIZERS AND SYNTHETIC PLANT GROWTH REGULATORS ON INCREASING PHOTOSYNTHESIS IN WHEAT	**29**
8	**Алдабаєв Б. Ю., Огурцов Д. Ю., Романов О. В., Романова Т. А., Скоромний С. В.** ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	**33**
9	**Антоненко В. В., Ухін В. А.** ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІНІЙ АМАРАНТУ, ОДЕРЖАНИХ ВІД СПОНТАННОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ *AMARANTHUS HYBRIDUS* × *A. CRUENTUS*	**35**
10	**Баимбетова Л. Е., Кекибаева А. К.** ВЛИЯНИЕ ЧАСТИЧНОЙ ЗАМЕНЫ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ТЫКВЕННОЙ НА СВОЙСТВА ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ	**38**
11	**Балабаш В. С., Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С.** ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО	**41**
12	**Баранський Д. В., Бабій В. Т.** ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МІКРОГРАНУЛЬОВАНИХ І ТРАДИЦІЙНИХ ФОРМ ДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКУ	**44**
13	**Басюк П. Л., Грабовський М. Б., Качан Л. М., Павліченко К. В., Степаненко М. В.** ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС	**46**

14 **Безвершук І. О.**
ВПЛИВ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ФЕНОЛОГІЧНИЙ РОЗВИТОК КУКУРУДЗИ (ZEA MAYS L.) В УМОВАХ ПОЛІССЯ **48**

15 **Білик В. В., Цукан І. Є., Колесник М. С.**
ПРОЯВ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК У ЛІНІЙ ВІДНОВНИКІВ ФЕРТИЛЬНОСТІ ПИЛКУ СОНЯШНИКА **51**

16 **Бондаренко В. А.**
АВТОХТОННІ ЄВРОПЕЙСЬКІ ТЕХНІЧНІ СОРТИ ВИНОГРАДУ **54**

17 **Борзих О. І., Віннічук Т. С., Круть М. В.**
БАЗА ДАНИХ ІННОВАЦІЙНИХ РОЗРОБОК ІЗ ЗАХИСТУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ **56**

18 **Борозан П. А., Мустяца С. И., Спыну А. Г., Донич Р. Г.**
ИТОГИ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С РАННЕСПЕЛЫМИ ГИБРИДАМИ КУКУРУЗЫ В МОЛДОВЕ **60**

19 **Брага Є. В., Рожков А. О.**
УРОЖАЙНІСТЬ СУХОЇ БІОМАСИ ТА ОБ'ЄМНА МАСА ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ ВАРІАНТІВ СПОЛУЧЕННЯ ШИРИНИ МІЖРЯДЬ З НОРМОЮ ВИСІВУ НАСІННЯ **63**

20 **Бугера Д. О., Марченко Т. Ю.**
КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗАЛЕЖНОСТІ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗА УМОВ ЗРОШЕННЯ **66**

21 **Бурик Я. А.**
ВПЛИВ РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ НА ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ТА МУТАНТНИХ ЛІНІЙ АМАРАНТУ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ **69**

22 **Васильєва Ю. В., Середа В. А.**
МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ КВАСОЛЕВОГО ЗЕРНОЇДА У СКЛАДСЬКИХ УМОВАХ **72**

23 **Воронов А. С., Безпалько В. В.**
ЗНАЧЕННЯ СОЇ У СВІТОВОМУ ПРОДОВОЛЬЧОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ І ПЕРСПЕКТИВИ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ **74**

24 **Воропай Ю. В., Чигрин О. В., Левченко Н. В.**
ВПЛИВ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ **76**

25 **Гавва Д. В., Середа А. Є., Мироненко В. В.**
КИСЛОТНО-ЛУЖНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ У ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ ПІВДЕННО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ **78**

26 **Глушко О. М.**
ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ **81**

ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ХАРЧОВИХ ТА ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

27 **Глушковський О. О.**
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИБОРУ СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ **84**

28 **Гордієнко І. М.**
ВПЛИВ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ **87**

29 **Городецький О. С., Козак Л. А.**
ВПЛИВ ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА РІЗНИХ ДОЗ ДОБРИВ **89**

30 **Греш Р. О., Греш Т. О.**
ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТУ АМАРАНТУ СТУДЕНТСЬКИЙ **91**

31 **Гудим О. В.**
ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АМАРАНТУ І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ **93**

32 **Гузун Л.**
ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОТИПОВ С КАЧЕСТВЕННЫМИ И КОЛИЧЕСТВЕННЫМИ АГРОНОМИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ **95**

33 **Гутянський Р. А., Попов С. І.**
ПОШИРЕННЯ ПОВИТИЦІ ПОЛЬОВОЇ НА НЕОБРОБЛЮВАНИХ ЗЕМЛЯХ **98**

34 **Гущук В. І.**
АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ РАДІОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ГРУНТІВ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА РІВНЕНЩИНІ **100**

35 **Дегтярьов В. В., Щербаков О. Ю., Марченко А. О.**
ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВИКОРИСТАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО *(Brassica napus L.)* **102**

36 **Дегтярьов В. В., Щербаков О. Ю., Ванюшина Д. О.**
ВПЛИВ ГУМІНОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ *(Triticumaestivum L.)* В КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ХАРКІВЩИНИ 2025 року **105**

37 **Дегтярьов В. В., Щербаков О. Ю., Вац О. І.**
ВПЛИВ ГУМІНОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ *(Zeamays)* В КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ХАРКІВЩИНИ 2025 року **108**

38 **Дегтярьов В. В., Щербаков О. Ю., Войтехович Н. С.**
ВПЛИВ ГУМІНОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ *(Helianthus L.)* В КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ХАРКІВЩИНИ 2025 року **112**

39 **Деркач В. С., Чуйко Д. В., Гопцій Т. І.**
ХАРАКТЕРИСТИКА ЗРАЗКІВ ЧІА (*SALVIA HISPANICA* L.) ЗА ПРОЯВОМ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ **116**

40 **Османов А. О, Деркач С. С., Воропай Ю. В., Чигрин О. В.**
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ХЕЛАТНИХ ДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ТВЕРДОЇ **119**

41 **Дєдух І. В., Марченко Т. Ю.**
МІНЛИВІСТЬ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО ЗА УМОВ ЗРОШЕННЯ **122**

42 **Джуманиязова А. Ж., Хужамшукуров Н. А.**
АНАЛИЗ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ И СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В *EICHHORNIA CRASSIPES* **124**

43 **Дімов В. Д., Поташова Л. М.**
ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КВАСОЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ПОСІВУ **127**

44 **Доля С. М., Шаламова Ю. С.**
ЕФЕКТИВНІСТЬ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ ЗА УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ **130**

45 **Донич Р. Г., Спыну В. Г., Спыну А. Г., Борозан П. А., Мустяца С. И.**
ТОЛЕРАНТНОСТЬ ЛИНИЙ РАННЕСПЕЛОЙ КУКУРУЗЫКНИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМПОЧВЫ **131**

46 **Дорошенко Г. В., Чуйко Д. В.**
КОНКУРСНЕ ВИПРОБУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ **134**

47 **Дубовий В. І., Будак О. О., Калачук І. М.**
АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА МУЛОВИХ МАС СТІЧНИХ ВОД ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН І ЯКІСТЬ ЗЕРНА **136**

48 **Дубовий В. І., Будак О. О., Легкобит В. С.**
АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА МУЛОВИХ МАС СТІЧНИХ ВОД ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН І ЯКІСТЬ ЗЕРНА **138**

49 **Дубовий В. І., Воробйов В. І.**
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТА ДОБІР РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА МОРОЗО- ТА ЗИМОСТІЙКІСТЬ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ УМОВАХ ЗА РІЗКИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН **140**

50 **Жигайло Д. С., Марченко Т. Ю.**
ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ НАСІННЯ НУТУ ЗАЛЕЖИТЬ ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ **142**

51 **Заболотня А. С.**
ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ДИПЛОЇДНИХ І ТЕТРАПЛОЇДНИХ СОРТІВ **145**

ГРЕЧКИ У СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

52 **Загребельний А. В., Міхєєв В. Г.**
РОЛЬ СУЧАСНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ **148**

53 **Запорожець Д. В., Дегтярьов Ю. В.**
ОЦІНКА ДИСПЕРСНОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ННВЦ «ДОСЛІДНЕ ПОЛЕ ДОКУЧАЄВСЬКЕ» **150**

54 **Запорожець Д. В.**
ДИНАМІКА СВІТЛОПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ В ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ ННВЦ «ДОСЛІДНЕ ПОЛЕ ДОКУЧАЄВСЬКЕ» **153**

55 **Заярна О. Ю., Будьонний В. Ю.**
ЕФЕКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЯК КУЛЬТУРИ-ПАСТКИ У ЗНИЖЕННІ ІНФЕКЦІЙНОГО ФОНУ *OROBANCHE CUMANA* В ПОСІВАХ СОНЯШНИКА **155**

56 **Зорунько В. І., Балан Г. О.**
ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПРОТИ ОСНОВНИХ ХВОРОБ **157**

57 **Івакін О. В., Маматов М. В.**
БІОЛОГІЧНІОСОБЛИВОСТІ ТА УРОЖАЙНІСТЬСОРТІВЛОХИНИ ВИСОКОРОСЛОЇ ПРИ ВИРОЩУВАННІ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ **160**

58 **Іванов С. О., Рожков А. О.**
ВПЛИВ РЕТАРДАНТІВ НА РОЗМІРИ ДРУГОГО ТА ТРЕТЬОГО МІЖВУЗЛІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ ФОНІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ **165**

59 **Іньяков Є. В., Кудря С. І.**
ҐРУНТОЗАХИСНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН ЛІСОСТЕПУ ЛІВОБЕРЕЖНОГО **168**

60 **Казюта А. О.**
ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНА ОЦІНКА ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ АГРОЛАНДШАФТУ **171**

61 **Казюта А. О., Орлов К. М.**
ВМІСТ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ У ҐРУНТАХ ТОВ «ЗОРЯ» КУП'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ **173**

62 **Казюта О. М.**
ПРОДУКТИВНІСТЬ ФІТОМАСИ ТРАВ В МЕЖАХ ЗАПЛАВИ Р. УДИ **175**

63 **Казюта О. М., Меленті В. О.**
ГУМУСОВИЙ СТАН ЛУЧНИХ АЛЮВІАЛЬНИХ ҐРУНТІВ БАСЕЙНУ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ **178**

64 **Каназірський Д. Є., Покопцева Л. А.**
СУЧАСНІ ПІДХОДИ У СИСТЕМІ ЗАХИСТУ СОНЯШНИКУ ПРОТИ ВОВЧКУ ЗА УМОВ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ СТЕПУ УКРАЇНИ **180**

65 **Кирпа М. Я., Буряк І. І., Терещенко В. О.**
СИСТЕМА СЕПАРУВАННЯ НАСІННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ **182**

66 **Клецко Р. Ю.**
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ КИТАЙСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇВ ННВЦ «ДОСЛІДНЕ ПОЛЕ ДОКУЧАЄВСЬКЕ» **184**

67 **Коваль Д. О., Кулик М. І.**
ДІЄВІ ЧИННИКИ ЗБІЛЬШЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ **187**

68 **Міхєєва О. О., Коляда О. В., Коробкова Г. В., Корабльов Д. С.**
ЧИННИКИ ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ФОРМУВАННЯ ВІТРОВОГО РЕЖИМУ **190**

69 **Кравченко А. І., Гайдук П. М.**
ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВІВСА В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ **194**

70 **Криворученко В. В., Рожков Р. В., Криворученко Р. В.**
БАГАТОМІРНИЙ АНАЛІЗ ТРАНСГРЕСИВНОЇ МІНЛИВОСТІ ОЗНАК ОЗЕРНЕНОСТІ КОЛОСА У ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ **197**

71 **Криворученко Р. В., Нестеренко О. В.**
РОЛЬ МОРФОМЕТРИЧНОГО ФЕНОТИПУВАННЯ ЗЕРНІВКИ У ВДОСКОНАЛЕННІ ДОБОРУ В СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ **200**

72 **Крохін С. В., Циндря Є. Ф.**
ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ РОЗПОДІЛУ ІНТЕНСИВНОСТІ СІРОГО КОЛЬОРУ ПРИ ДЕШИФРУВАННІ СКАНІВ ПРОФІЛЮ ҐРУНТІВ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ЇХ НАЗВИ **202**

73 **Кудря С. І., Тараріко Ю. О., Кудря Н. А.**
АНАЛІЗ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІАГРОФІТОЦЕНОЗУ НА ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ **205**

74 **Кузьменко І. С., Кирильчук А. М.**
ЄДИНИЙ ГЕОПОРТАЛ АГРОХІМІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ: ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЗЕМЕЛЬНОГО МОНІТОРИНГУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ **208**

75 **Кузьмич І. В., Чередниченко Л. І.**
ОСОБЛИВОСТІ СОРТОПІДЩЕПНИХ КОМБІНУВАНЬ ЯБЛУНІ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ **211**

76 **Куц О. В., Івахнін В. М.**
ПЕРСПЕКТИВИ БІОЛОГІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ СОЇ ДЛЯ УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ **213**

77 **Куц О. В., Семененко І. І., Болоховський В.В.**
ДІЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ **215**

78 **Куц О. В., Живолуп О. О., Романова Т. А.**
ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ **217**

79 **Куцова К. М.**
ПРОСТОРОВА НЕОДНОРІДНІСТЬ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ ҐРУНТІВ ЯК ЧИННИК ОБҐРУНТУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВНЕСЕННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ **220**

80 **Левчун С. А., Марченко Т. Ю.**
РОЗШИРЕННЯ СУЧАСНОЇ КОЛЕКЦІЇ СОРТОВИХ РЕСУРСІВ СОЇ З МЕТОЮ ФОРМУВАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ І ВИДІЛЕННЯ ДЖЕРЕЛ ЦІННИХ ОЗНАК ТА НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ **223**

81 **Леонов О. Ю., Суворова К. Ю., Усова З. В., Хухрянська М. М., Байбак М. І.**
СЕЛЕКЦІЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА АДАПТИВНІСТЬ В ІНСТИТУТІ РОСЛИННИЦТВА ім. В.Я. ЮР'ЄВА НААН **226**

82 **Леус В. В., Шубенко Л. А., Мулєнок Я. О.**
ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ СТАРМАКС ТЕАМ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗАБАРВЛЕННЯ ПЛОДІВ СОРТУ ГАЛА **229**

83 **Леус В. В., Літинський Д. Д.**
СПОСОБИ СТИМУЛЮВАННЯ КРОНОУТВОРЕННЯ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ **231**

84 **Луцкан Е., Боровская А., Елисовецкая Д., Ванькович Н.**
ДЕЙСТВИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН КУКУРУЗЫ **234**

85 **Любич В. В., Сутик О. В.**
ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ УДОБРЕННЯ **237**

86 **Маматов М. В., Івакін О. В.**
ВПЛИВ СОРТОПІДЩЕПНИХ КОМБІНАЦІЙ НА УРОЖАЙНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ В УМОВАХ ПА «ВАТАЛ» БОГОДУХІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ **239**

87 **Марченко Т. Ю., Марченко В. Д.**
ПРОЯВ І МІНЛИВІСТЬ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА УЛІНІЙ–БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИПРИ ЗРОШЕННІ **242**

88 **Мироненко В. В., Середа А. Є., Гавва Д. В.**
ЗМІНИ ФУНКЦІОНУВАННЯ БІОЦЕНОЗІВ ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ ЛІВОБЕРЕЖЖЯ УКРАЇНИ ЗА УМОВ ЗМІН КЛІМАТУ **245**

89 **Михайлин В. І., Свіщова Я. О., Куц О. В.**
УРОЖАЙНІСТЬ БУРЯКУ СТОЛОВОГО ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ **250**

90 **Мірських Р. В.**
ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ НАСІННЯ **252**

ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ТРАВМООЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

91 **Могилевська В. В.**
ВПЛИВ ФОРМ І ДОЗ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА БІОЛОГІЧНУ ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОРГО ЗЕРНОВОГО **255**

92 **Молоканов З. З.**
ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ТОВ «ХАРКІВСЬКЕ НАСІННЯ» **258**

93 **Мулєнок Я. О., Леус В. В., Качуровський К. О.**
ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ ТА УРОЖАЙНОСТІ СУЧАСНИХ ЗИМОВИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ **260**

94 **Мулєнок Я. О., Лейнер В. В.**
ВПЛИВ СТРОКУ ПРОВЕДЕННЯ ОБРІЗУВАННЯ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯБЛУНІ СОРТУ ХОНЕЙ КРІСП **262**

95 **Мулєнок Я. О., Леус В. В.**
ВПЛИВ ЛІТНЬОЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ ОБРІЗКИ ІНТЕНСИВНИХ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ НА ЗАКЛАДАННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ БРУНЬОК **265**

96 **Нетьосов В. Ю., Радецький К. Г., Вільчинський М. В.**
ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ **267**

97 **Новікова В.**
МІКРОЕЛЕМЕНТИ В ҐРУНТАХ: ДІАГНОСТИКА ДЕФІЦИТУ ТА МЕТОДИ АГРОХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ **270**

98 **Ныгыметова А. К., Асрандина Ш. С., Байгазиева Г. И., Атабаева С. Д., Кекибаева А. К.**
РАСЧЕТ ВОДНО-СПИРТОВОЙ СМЕСИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭКСТРАКТА НА ОСНОВЕ ЛИСТЬЕВ СТЕВИИ **272**

99 **Остапець С. В., Леус В. В.**
ОСВІТЛЕНІСТЬ ІНТЕНСИВНИХ НАСАДЖЕНЬЧЕРЕШНІ СОРТУ ЛАПІНС ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМИ КРОНИ **275**

100 **Панченко Т. В., Римар Н. Ю.**
ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ТА РОКУ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ **278**

101 **Париченко С. В.**
НУТ ЗВИЧАЙНИЙ (CICER ARIETINUM L.) – ПЕРСПЕКТИВНА ЗЕРНОВА БОБОВА КУЛЬТУРА **281**

102 **Пелешенко М.**
ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ АГРАРНОЇ СФЕРИТА ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ **283**

103 **Поляк І., Свиридов А. М.**
ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ПІД **285**

СОРГО ЗЕРНОВЕ НА АГРОФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

104 **Пономарьова М. С.**
УСПІШНІ ПРАКТИКИ МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНСЬКИХ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ У СВІТОВУ АГРОПРОДОВОЛЬЧУ ЕКОСИСТЕМУ **286**

105 **Пономарьова М. С.**
АГРОХІМІЧНИЙ МОНІТОРИНГ І СУЧАСНІ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЕКОСИСТЕМ **288**

106 **Понуренко С. Г., Музафаров Н. М., Барсуков І. П., Сікалова О. В.**
МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНДЕКСІВ ПОСУХОСТІЙКОСТІ ДЛЯ ОЦІНОК СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ МОДЕЛЬНОЇ ПОСУХИ **291**

107 **Поташов Ю. М., Хижняк С. Ю.**
АГРОМЕТЕОРОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ В ХАРКІСЬКОМУ НАУ ІМЕНІ В.В. ДОКУЧАЄВА **293**

108 **Прокоп'юк Т. П.**
ВПЛИВ ДОВГОТРИВАЛОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ НА ВМІСТ ЛЕГКОГІДРОЛІЗОВАНОГО АЗОТУ В ЧОРНОЗЕМІ ВИЛУГУВАНОМУ **296**

109 **Пузік Л. М., Андрєєв О. В.**
СТРОКИ СІВБИ НАСІННЯ ОГІРКА ЗА ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ У ЗАХИЩЕНОМУ ҐРУНТІ СКЛЯНИХ ТЕПЛИЦЬ **298**

110 **Пузік Л. М., Пузік В. К.**
ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ ПАКУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ **300**

111 **Пустова З. В., Кобернюк О. Т.**
КЛЮЧОВІ ЗАСАДИ ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ **304**

112 **П´ятницький Г. Г.**
СТІЙКІСТЬ СЕРЕДНЬОРАННІХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДО САЖКОВИХ ХВОРОБ **305**

113 **Разикова М. Ф., Турабекова Д. Б., Хўжамшукуров Н. А.**
METARHIZIU MANISOPLIAE КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ **307**

114 **Роєнко В. Т., Рожков А. О.**
УРОЖАЙНІСТЬ СУХОЇ БІОМАСИ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ **309**

115 **Рожков Р. В., Квачук П. М.**
АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ДО КОНТРАСТНИХ ЗА ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЮ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ В СХІДОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ **312**

116 **Рожков Р. В., Дорожко М. С.**
МАЛОПОШИРЕНІ ГЕКСАПЛОЇДНІ ПШЕНИЦІ, ЯК ЦІННИЙ ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ **315**

117 **Сальнікова А. В., Іллєнко В. В., Сальніков С. М., Страшок Ю. В.**
ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ФІТОЦЕНОЗІВ У МЕЖАХ АНТРОПОГЕННО-ЗМІНЕНИХ ЛАНДШАФТІВ **318**

118 **Свіщова Я. О., Куц О. В., Романова Т. А., Хименко Н. Л.**
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОЛІЙ НІШЕВИХ КУЛЬТУР ДЛЯ КРАФТОВОГО ВИРОБНИЦТВА **321**

119 **Святецький В. Ю., Свиридова Л. А.**
ПОЛЬОВА СХОЖІСТЬ ГІБРИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ТА ГУСТОТИ РОСЛИН **324**

120 **Сеитназарова Т. Е.**
НАСЛЕДОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА F1 С ЕСТЕСТВЕННО ОКРАШЕННЫМ ВОЛОКНОМ **325**

121 **Секергалиева Ж. А., Джабарова Я. А., Кекибаева А. К.**
ПРИМЕНЕНИЕ АРАХИСОВОЙ ПАСТЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ **329**

122 **Серебреннікова А. О.**
ВИКОРИСТАННЯВИДУ*TRITICUMTURGIDUM* В СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ **331**

123 **Спыну А.**
ДИНАМИКА ПОТЕРИ ВЛАГИ У НЕКОТОРЫХ ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ, СОЗДАННЫХ В НЦИПС «ПОРУМБЕНЬ» **334**

124 **Столярчук І. Р.**
ВИКОРИСТАННЯ ДУАЛЬНОЇ ФОРМИ ОСВІТИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ **337**

125 **Стороженко В. О., Рожков А. О.**
ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА ПЛОЩУ ВЕРХНЬОГО ЛИСТКА РОСЛИН ГІБРИДВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ **338**

126 **Супрун І. В., Безпалько В. В.**
ІНТЕНСИФІКАЦІЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ (огляд літератури) **341**

127 **Тимощук Т. М., Лапчик А. Д., Генсіровський Д. П., Лобас В. А**
ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ СТАЛОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА **344**

128 **Ткаченко І. І., Поташова Л. М.**
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУНОВІТНІХ ПРОТРУЮВАЧІВ **347**

НА РІСТ І РОЗВИТОК ГІБРИДУ СОНЯШНИКУ P64LP170

129 **Трушев І. М.**
ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛОДІВ ЯБЛУНІ СОРТУ ЧЕМПІОН АРНО **349**

130 **Турчинова Н. П., Рожков Р. В.**
СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ПОЛБИ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ **351**

131 **Цехмейструк М. Г.**
УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ **355**

132 **Чередниченко Л. І., Кузьмич І. В.**
ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАХИСТУ ЯБЛУНІ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН **358**

133 **Черно О. Д., Усатюк О. В.**
ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ **359**

134 **Чобану В. Г., Мику А. А., Гуцану К. Г.**
ИЗУЧЕНИЕИ СОХРАНЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЗАРОДЫШЕВОЙ ПЛАЗМЫ КУКУРУЗЫ **361**

135 **Чумаченко С. А.**
ПРОДУКТИВНІСТЬ РАННЬОСТИГЛИХ ЛІНІЙ-ВІДНОВНИКІВ ФЕРТИЛЬНОСТІ СОНЯШНИКУ З РІЗНИМ МОРФОТИПОМ **364**

136 **Шаншарова Д. А., Абдраимова Д. Б., Нурланова А. С., Нургожина Ж. К.**
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОСЯНОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ **366**

137 **Шапко М. О., Шевченко Н. О., Куц О. В.**
ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОМІДОРУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ **369**

138 **Швець О. А., Криворученко Р. В.**
РЕАКЦІЯ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА МАНІПУЛЯЦІЮ З ФОНДОМ МЕТАБОЛІТІВ **372**

139 **Шевелин В. В.**
НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНОСТЬ НУТУ ВСХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ **375**

140 **Шемякін В. В.**
СТАН ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАННЯ АГРОФІЗИЧНИХ ДЕГРАДАЦІЙ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ПІД ВПЛИВОМ БОЙОВИХ ДІЙ **378**

141 **Шерстюк Я. С.**
НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ РІЗНОГО ГЕНЕТИЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ В УМОВАХ ННВЦ «ДОСЛІДНЕ ПОЛЕ ДОКУЧАЄВСЬКЕ» **380**

142 **Яровий І. В.**
СТАН ВИРОБНИЦТВА КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УКРАЇНІ **382**

UDC 633.196
UDC 633.197

GUȚU C., IACOBUȚA M., AVĂDĂNII L., BABII C., Scientific researchers
Public Institution National Center for Seed Research and Production, 'Breeding' Department
Municipality of Bălți, Republic of Moldova
e-mail: costel.gutu@mail.ru

RECENT ADVANCESIN LEGUME CROP IMPROVEMENT

Abstract. Research in the field of legume crop breeding conducted at the National Center for Seed Research and Production "Selecția" in recent years has resulted in the development and registration of new high-yielding varieties endowed with multiple advantageous traits.

The main method used for creating new idiotypes of pea, soybean, and bean consists of intraspecific hybridization followed by repeated individual selection.

The results obtained represent a significant genetic progress in the breeding programs of these crops, leading to the creation of new varieties with a high degree of adaptability to climatic stresses, broad ecological plasticity, and low fluctuations in yield performance.

Key words: The newly developed pea, soybean, and bean cultivars demonstrated improved yield, enhanced adaptability to climatic conditions, and superior seed quality compared to the standard varieties.

INTRODUCTION

Agriculture is the main pillar of the national economy of the Republic of Moldova, and the country's food security largely depends on its effective development.

The agricultural sector is constantly exposed to natural risks caused by the increasing climatic instability resulting from global warming.

One of the most frequent climatic risks identified in the territory of the republic is drought, which drastically reduces crop yields and increases economic losses [1].

Among the crop groups most sensitive to changes in thermal and hydric regimes are grain legumes. Although they represent a significant component of sustainable agriculture, their cultivated area has decreased considerably. In recent years, their share in the total sown area has dropped to only 5%, compared to 12% in previous decades.

To minimize the damage caused by climatic risks, it is essential to improve the adaptability of cultivated plants, thereby increasing the resilience of the agricultural sector to climatic fluctuations.

As a result of the breeding programs carried out at the National Center for Seed Research and Production "Selecția" new legume varieties have been developed with enhanced resistance to adverse environmental conditions.

This paper presents newly registered pea, soybean, and bean varieties, characterized by improved adaptability to unfavorable climatic conditions and

demonstrating a higher degree of ecological plasticity.

MATERIALS AND METHODS

The research was carried out on the experimental plots of the National Center for Seed Research and Production "Selecția"located on chernozem soils of the Bălți Steppe.

As study material, genetic resources tested within the comparative competitive crop trials of the laboratory and the State Variety Testing Commission were used, including the following newly registered varieties:

- Pea (Pisum sativum L.) – *Nadia, Grațiana*
- Soybean (Glycine max L.) – *Flamura, Albiflora, Augustina, Viorela*
- Bean (Phaseolus vulgaris L.) – *Clarina, Mirabela*

The main method used for developing new genotypes of pea, soybean, and bean consisted of hybridization followed by repeated individual selection.

The processing and interpretation of the obtained data were performed according to the statistical method described by B. Dospehov [5].

RESULTS AND DISCUSSION

The unfavorable climatic conditions of recent decades have directed breeding research toward the development of new legume crop varieties endowed with traits and characteristics conferring resistance to natural environmental stresses.

The realization of the biological productive potential is strongly influenced by the establishment of optimal thermal and hydric conditions during the plants' vegetative growth cycle.

In years with low favorability (when the hydrothermal coefficient varies between 0.4–0.5), grain yield is reduced by 50–70%.

According to data obtained from experiments conducted at the National Center for Seed Research and Production "Selecția" and from State Variety Testing Commission trials, the newly registered varieties demonstrate a higher degree of resistance to drought conditions, as evidenced by smaller annual yield fluctuations.

This stability is primarily due to improved morphological traits and adaptive characteristics, which partially counteract the negative effects of environmental stress factors.

Breeding work on pea (Pisum sativum L.) is focused on developing new varieties capable of withstanding natural environmental calamities [2].

To minimize production losses, the varieties Nadia and Grațiana combine in their genotype the "afila" and "defa" genes, which control lodging resistance and pod shattering resistance, possessing a biological yield potential of 4500–5000 kg/ha under favorable growth and development conditions.

The newly developed pea varieties Grațiana and Nadia exhibit enhanced resistance to drought, pod shattering, lodging, and greater tolerance to major diseases.

Under favorable conditions, these varieties achieved maximum yields of 4500 kg/ha for Grațiana, with a protein content of 23.5–25.5%, and 4270 kg/ha for Nadia, with protein content ranging between 23.25–25.01%.

The advantages of these new cultivars consist in their suitability for direct harvesting and the reduction of production losses during the post-harvest period.

Table 1. Agronomic and Technological Value of Newly Developed Pea Varieties

No.	Indicator	Variety Value	
		Nadia	Grațiana
1	Yield, kg/ha	3166	3400
2	Vegetation period, days	67-84	64-74
3	Plant height, cm	55-90	45-80
4	Weight of 1000 seeds, g	234	245
5	Lodging resistance, score (1–5)	5	5
6	Pod shattering resistance, score (1–5)	5	5
7	Maturity group	Semi-early	Early
8	Suitability for mechanical harvesting, score (1–5)	5	5
9	Crude protein content, %	23,71	24,55
10	Test weight, g/l	724,3	768,9
11	Share of seeds in biological mass, %	47	48
12	Disease incidence, % (root rot)	4,31	2,4
13	Powdery mildew incidence, %		
14	Crude protein yield, kg/ha	257-683	365-949

Scientific breeding research on soybean (Glycine max L.) is directed toward increasing overall grain yield by providing the agricultural sector with high-yielding, drought-tolerant local varieties that are more competitive in terms of productivity and adaptability [3].

Stressful climatic changes have necessitated modifications in the architectural structure of plants, including:

- reduction in the number of branches per plant;
- decrease in the angle of vegetative organ positioning;
- reduction of leaf surface area;
- increase in plant surface pubescence density, etc.

The recently registered soybean varieties possess several of these adaptive characteristics, which contribute to a higher level of resistance under arid and drought-prone climatic conditions.

Table 2. Agronomic and Technological Value of Newly Developed Soybean Varieties

No.	Indicator	Variety Value			
		Flamura	Albiflora	Augustina	Viorela
1	Yield, kg/ha	2300-2500	1900-2200	1900-2300	2700-2900
2	Vegetation period, days	116	118	119	117
3	Plant height, cm	70	79	69	89
4	Weight of 1000 seeds, g	158	149	175	165
5	Lodging resistance, score (1–5)	5	5	5	5
6	Falling resistance, score (1–5)	5	5	5	5
7	Drought resistance, score (1–5)	3	4	4	5
8	Maturity group	0	0	0	0
9	Suitability for mechanical harvesting, score (1–5)	5	5	5	5

10	Disease incidence – common mosaic, degree	1,5	1,1	1,2	1,7
11	Alternariosis, degree	0,3	0,3	0,3	0,3
12	Downy mildew, degree	0,7	0,3	0,3	0,3
13	Test weight, g/l	714	721	729	720
14	Share of seeds in biological mass, %	49,9	43,5	46	45
15	Crude protein content, %	30-40	35-36	37-39	38-39
16	Fat content, %	20,1-21	22-23	20-21	19-20

The increasing aridization of the climate in the country has made bean cultivation progressively morerisky.

The response of this crop, characterized by a short vegetation period, is significantly more pronounced than that of other legume species, resulting in substantial yield losses [4].

This situation has led to a drastic reduction in the cultivated area of beans in the Republic of Moldova – from approximately 20,000 hectares in the early 2000s to around 500 hectares in 2023.

Producers are increasingly demanding more adaptive and yield-stable varieties, which has defined new directions in the breeding of this crop, focusing on enhancing resistance to the adverse effects of climatic variability.

Table 3. Agronomic and Technological Value of Newly Developed Bean Varieties

No.	Indicator	Variety Value	
		Clarina	Mirabela
1	Yield, kg/ha	1867-2500	2250-3048
2	Vegetation period, days	75-78	79-83
3	Plant height, cm	25-30	30-50
4	Weight of 1000 seeds, g	235-260	224-250
5	Lodging resistance, score (1–5)	7-8	9
6	Drought resistance, score (1–5)	7,7	8
7	Falling resistance, score (1–5)	7	9
8	Maturity group	Early	Semi-early
9	Suitability for mechanical harvesting, score (1–9)	9	9
10	Disease incidence – common mosaic, degree	1,6	1,5
11	Common leaf blight, degree	2,7	1,5
12	Pod blight, degree	1,3	1,4
13	Test weight, g/l	806-809	815
14	Share of seeds in biological mass, %	65	66,3
15	Crude protein content, %	24-25	22-23
16	Utilization purpose	Food	Food

In response to the increasing interest in colored-seed bean varieties, a new cultivar with dark red (burgundy) seeds, named Clarina, has been developed.

Under favorable growing conditions, this variety achieved a yield level of 2500 kg/ha, while also exhibiting a high protein content of over 24–25%.

It is intended for wider use in the canning industry and the catering sector.

The new variety Mirabela, characterized by white seeds, demonstrates a higher and more stable yield across various environmental conditions, reflecting a greater degree of ecological plasticity.

The maximum yield potential of the Mirabela variety reached 3048 kg/ha under moderate drought conditions.

CONCLUSIONS

1. The Republic of Moldova is frequently affected by severe droughts, which have a negative impact on the productivity levels of leguminous crops.
2. The scientific breeding research directions are focused on the development of varieties with enhanced adaptability to climatic changes.
3. In recent years, the agricultural sector has been provided with two pea varieties (*Nadia* and *Graţiana*, characterized by modified tendril-type leaves), four soybean varieties (*Flamura*, *Albiflora*, *Augustina*, and *Viorela*), and two bean varieties (*Clarina* and *Mirabela*). These varieties have demonstrated a higher degree of ecological plasticity and improved adaptability under variable environmental conditions.

REFERENCES

1. Daradun, M., Cazac, V., Mihailescu, C., Boian, I., *"Monitoringul climatic şi secetele."*. S. n. 2007Tipografia "Tanavius" SRL, 184 p.
2. Кондыков, И. В., О стабилизации уровня продуктивности у гороха. Сб. научных материалов - *"Повышение устойчивости происводства с/х культур в современных условиях."б стр. 309-315*
3. Щерепитько , В. В. и др. – Соя: аспекты урожайности, методы оценки и отбора, Кишинев, Штиинца, 1990 стр. 80-100.
4. Monterosso, V. A., Wien, H. C. –Amer. Soc. Flort. Sei, 1990, p 631-634
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта, М. Калос 1979

UDC 575.23:633.15

Micu A., Gutanu C., researcher, **Ciobanu V.,** doctor of agricultural sciences
National Research and Seed Production Center (NRSPC)
e-mail: cancelaria@cncps.maia.gov.md; sandu.micu@gmail.com

INFLUENCE OF GAMMA RADIATION ON INBRED CORN LINES

Irradiation of crop seeds with gamma radiation has been used to improve productivity through beneficial effects such as increased germination rate [1, 2], ear number [1, 3], seed decontamination [4] and improved nutritional values [1, 5]. However, the effects may vary depending on the dose, genotype and environmental conditions, and may include genetic mutations or reductions in viability. The aim of this work is to evaluate the influence of gamma radiation on key agronomic traits in homozygous maize lines, including effects on self-pollinated progeny and hybrids

created with irradiated parental forms. The main hypothesis is that moderate doses of radiation can improve traits such as plant height and ear size, while high doses can inhibit plant development.

Materials and Methods. In 2024, seeds of two homozygous maize lines – AG2400-02/21 (Line 1, Lancaster germplasm group) and hm21 (Line 2, BSSS germplasm group) – were irradiated with gamma radiation doses from 10 Gy to 180 Gy, increasing by 10 Gy per variant (total 38 variants). Each variant included 70 plants on a 10 m² area, studied in a single replication. Irradiation was carried out at the Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection using the RS 2400 Q apparatus. Sowing and experimentation took place within the Laboratory of Genetics of NRSPC, within the institutional project PSCSMD 210101.

In order to investigate the persistence of effects in the second generation and the influence on hybrids, self-pollinations and crosses between irradiated and non-irradiated forms were performed. In 2025, progeny from 7 variants of Line 1 and 9 variants of Line 2 irradiated in 2024 were studied. For some variants (Line 1: 20 Gy and 80 Gy; Line 2: 160 Gy), the area was reduced to 5 m² due to the limited amount of seeds. Self-pollinations of other variants as well as crossed pollinations did not produce enough seeds for further trial.

During the vegetation period, the height of all plants was measured. After harvest, the length and diameter of the first ear were evaluated, regardless of the type of pollination. The data were processed using Python, applying the non-parametric Mann-Whitney test for comparing the irradiated variants with their corresponding control (0 Gy). Extreme values were eliminated using the interquartile range method (IQR) to reduce the influence of outliers.

Results.In 2024, the only trait that shows a statistically significant improvement is the average plant height in Line 1 (+17% in 2024), the rest of the studied traits, at best, having an average at the level of the control. Positive differences compared to the control were also recorded in the averages of all studied traits in Line 2, but statistically insufficient. The minimum values of the averages of the studied traits are statistically significantly lower than those of the controls, having approximately the same negative effect on the average plant height and ear diameter (height: Line1= -29.44%; Line2= -33.75%; diameter: Line1 = -17%; Line2= -18.1%) and an effect more than 2 times greater compared to the other inbred line, in the case of the average ear length (ear length: Line1= -44.6%; Line2= -18.5%).

In 2025, after studying the average traits of the offspring obtained through self-pollination, a statistically significant improvement was found in the average ear length of the variant irradiated in 2024 with 80Gy in Line 2 (+5%). The maximum values of the averages of the other studied traits show a statistically insignificant superiority over the control (from -1.8% to +4.7%). The minimum values of the averages of the studied traits were statistically significant, the most affected being the average of the plant height, Line1= -17%; Line2= -11.7%, and the least affected being the average of the ear diameter, Line1= -5% and Line2= -9%. The main research data are presented in the table below -control and highest and lowest values of the studied traits in 2024.

Table - Results of measurements of studied traits of homozygous maize lines

Variant	p-value	Significant (p<0.05)	Control mean	Variant mean	Mean difference	Variant's number of measurements
2024, Plant height Line 1, 0 Gy			28.981			52
2024, Plant height Line 1, 160 Gy	1.44E-05	Yes	28.981	20.48	-8.501	25
2024, Plant height Line 1, 40 Gy	0.000137	Yes	28.981	34.047	5.066	47
2024, Plant height Line 2, 0Gy			105.067			45
2024, Plant height Line 2, 180 Gy	6.41E-08	Yes	105.067	69.609	-35.458	23
2024, Plant height Line 2, 10 Gy	0.802203	No	105.067	106.233	1.166	43
2024, Ear's length Line 1, 0 Gy			11.731			13
2024, Ear's length Line 1, 170 Gy	0.00062	Yes	11.731	6.5	-5.231	7
2024, Ear's length Line 1, 30 Gy	0.816216	No	11.731	11.516	-0.215	31
2024, Ear's length Line 2, 0 Gy			12.227			22
2024, Ear's length Line 2, 170 Gy	0.00608	Yes	12.227	9.962	-2.266	13
2024, Ear's length Line 2, 150 Gy	0.579031	No	12.227	12.714	0.487	14
2024, Ear's diameter Line 1, 0 Gy			2.031			13
2024, Ear's diameter Line 1, 170 Gy	0.009514	Yes	2.031	1.686	-0.345	7
2024, Ear's diameter Line 1, 90 Gy	0.849764	No	2.031	2.011	-0.02	27
2024, Ear's diameter Line 2, 0 Gy			2.119			22
2024, Ear's diameter Line 2, 180 Gy	4.49E-05	Yes	2.119	1.736	-0.383	17
2024, Ear's diameter Line 2, 100 Gy	0.977079	No	2.119	2.128	0.009	21

Conclusions. A detailed analysis of the effects of gamma radiation on homozygous maize lines provides a nuanced picture of the potential of this technique in agricultural improvement. While the current study provides valuable information, it highlights the need for multiple replications of the experiment, combined with the expansion of test areas – from small plots to larger areas – to generate more robust and reliable data sets, allowing for in-depth statistical analysis capable of identifying clear patterns and minimizing errors inherent to environmental variations or limited samples. In essence, the effects of gamma radiation are not uniform, but vary significantly depending on the genotype of the homozygous lines investigated: what may stimulate growth in one specific genetic line, such as the Lancaster group, may inhibit development in another, such as the BSSS group, illustrating the complexity of interactions between gamma irradiation and genetic material. In the case of this study, statistically significant improvements were observed especially in the first year of irradiation and at low to medium doses (approximately 10-50 Gy). Irradiation with doses exceeding the threshold of 150-160 Gy invariably leads to inhibition of viable seed production. These findings highlight the importance of personalized and iterative approaches in the use of radiation for crop improvement.

References

1. Al-Oudat, M. et al. The effect of low dose gamma irradiation on maize production (1985-1988). Scientific report. International Atomic Energy Agency. (n.d.). https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:22072681

2. Marcu, D. Et al. Radiosensitivity of maize to gamma radiation based on physiological responses. MuzeulOlteniei Craiova. Oltenia. Studiişicomunicări. ŞtiinţeleNaturii. Tom. 30, No. 1/2014. 41-46.

https://biozoojournals.ro/oscsn/cont/30_1/07_Marcu_pp41-46.pdf

3. Mirhabibi M. et al. Studying the effect of Gamma Ray on Morphological and Phenotypic Properties of Corn. Greener Journal of Physics and Natural Sciences. Vol. 3 (1), pp. 001-008, January 2016. https://doi.org/10.15580/GJPNS.2017.1.122116217

4. AyoliéKoutoua et al. Agrophysiological Characterization of Maize (Zea mays) Plants from EV 8728 Seeds Irradiated to Gamma Radiation. Asian Research Journal of Agriculture, 14(4): 82-88, 2021; https://doi.org/10.9734/ARJA/2021/V14I430141

Academia.edu. (n.d.).

5. Ferreira-Castro, F. L., Aquino, S., Greiner, R., Ribeiro, D. H., Reis, T. A., & Corrêa, B. (2007). Effects of gamma radiation on maize samples contaminated with Fusarium verticillioides. Applied Radiation and Isotopes, 65(8), 927-933. https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2007.03.011

UDC 664.66.019

Nurgozhina Z. K., PhD,
Shansharova D. A., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Rahymbek Z., student
Almaty Technological University,
e-mail: juldyz_900@mail.ru

DYNAMICS OF THE QUALITY CHARACTERISTICS OF ENRICHED BREAD DURING STORAGE

Abstract: The study investigates the quality dynamics of bread fortified with sprouted wheat (20% and 30%) during 48-hour storage. The content of vitamins B1, B2, PP and carbohydrates was determined, and physicochemical and organoleptic parameters were analyzed. The positive effect of sprouted grains on nutritional value was confirmed. Storage resulted in a consistent decrease in vitamin content and increased crumb crumbliness. The sample with 20% sprouted wheat demonstrated the highest stability of characteristics. The results highlight the significant impact of storage on consumer properties and emphasize the need for recipe optimization to maintain product benefits throughout shelf life.

Key words:grain, sprouted wheat, bread storage, quality, enrichment

Fortified bread is a key functional food due to its role in delivering micronutrients. However, adding these ingredients alters its physicochemical structure, raising questions about its post-production quality stability. While the initial quality of fresh fortified bread is known, how its characteristics change during storage is a major research gap. Staling and nutrient degradation in fortified bread likely differ from conventional bread, affecting both its sensory attributes and final nutritional value.

This study hypothesizes that the type and concentration of fortificants critically influence the quality decline in enriched bread during storage. The objective was to

comprehensively evaluate changes in key quality indicators (e.g., texture, vitamin retention) over the shelf life. The findings aim to optimize formulations and predict a true "functional shelf-life" to ensure delivered health benefits. [1, 2].

To achieve the goal were 3 samples of bread with increased nutritional value were selected: control, grain bread with the addition of germinated wheat 20% and 30%.

A nomenclature of indicators was established that most fully characterizes the preservation of freshness of products, among which [2]:moisture,bisulfite content of binding compounds, mass fraction of bound water, crumbiness of the crumb,swelling of the crumb.

Test bread samples were laidstorage at a temperature of (20 ± 2) ° C and modes corresponding to the required storage conditions. Quality controlobjects of research on the specified nomenclature of indicators was carried out in severalstages: 6, 24, 48 hours after baking.

It is known that the first changes that occur in bread during storage can be organoleptically established after about 9–10 hours after baking [2]. An organoleptic analysis was conducted as part of the study. The degree of freshness of bread samples using an 8-point scale for whicha close correlation was established with the values of the elastic modulus of the crumb, the correlation coefficient amounted to 0.98. The research results are given on Table 1.

Table 1. Characterization of test samples of fortified bread

	Control sample	The sprouted wheat 20%	The sprouted wheat 30%
Carbohydrates, mg	40,0	54,8	58,7
Vitamins, mg:			
B1	0,2	0,63	0,96
B2	0,27	0,41	0,65
PP	3,1	4,2	4,5
Dateofstorage, hours	48	48	48

The results of assessing the degree of freshness of enriched bread samples showed that the staleness of control bread and grain bread with the addition of 30% of germinated wheat grain is more intense.

After baking, all test samples were awarded the highest scores. It is known that there is a strong connection between the loss of freshness of bread and a decrease in it

mass, which proceeds as a result of heat and mass transfer processes occurringboth inside the product and on its surface [4, 5].

The staling of bread is a complex process fundamentally linked to the structural reorganization of starch molecules, primarily through retrogradation. This phenomenon involves the recrystallization of amylopectin, leading to a more rigid starch network and a compaction of the crumb structure. Consequently, the effective volume of the starch granules decreases, creating microscopic voids and fissures at the interfaces between the protein matrix and the starch granules.

In our study, bread incorporating 30% sprouted wheat exhibited distinct textural properties, demonstrating significantly higher crumb fragility throughout the

entire 48-hour storage period. In contrast, the control bread and the sample with 20% sprouted wheat addition displayed lower crumbliness values, indicating a more cohesive and elastic crumb structure. This enhanced elasticity is likely attributable to the presence of specific functional components, such as pentosans, fermented malt, and molasses, which are known for their high water-binding capacity. These components help maintain moisture within the gluten-starch matrix, thereby preserving softness and delaying firming.

As storage progressed, a consistent increase in crumbliness was observed across all samples, a trend that correlated directly with a reduction in the crumb's water-holding capacity, as evidenced by decreasing swelling values.

Sensory evaluation revealed that all fortified bread samples possessed a pronounced taste and aroma immediately after baking, with the sprouted wheat variants being particularly distinctive. However, a gradual dissipation of these volatile compounds occurred during storage, leading to the development of a characteristic "stale" note. Analysis of the underlying mechanisms showed an initial increase in bisulfite-binding carbonyl compounds within the crumb at the 6-hour post-baking mark, a finding consistent with existing literature. This initial rise is often associated with the release of secondary volatiles.

Subsequently, a consistent decline in these key aroma-forming substances was observed. This reduction can be attributed not only to their evaporation but also to their progressive adsorption and binding onto the surfaces of re-crystallizing starch and denatured proteins, effectively transitioning them into a non-volatile state and diminishing the perceived aroma.

References:

1. Smith, J., & Chen, L. A review of the impact of fortification on the shelf-life of bakery products // Food Chemistry. – 2020. – Vol. 309. – P. 125667. DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.125667.

2. Немцова, З.С. Хлебобулочные изделия. Методы анализа / З.С. Немцова, Н.П. Волкова. – М.: Агропром, 2013. – 517 с.

3. Вытовтов, А.А. Товароведение и экспертиза потребительских товаров: учебник/ А.А. Вытовтов, В.В Шевченко, Е.Н. Карасев и др. – М.: Издательство ИНФРА-М, 2003. – 542 с.

4. Olga Amaral Catarina S. Guerreiro, Ana Gomes, Marília Cravo. Resistant starch production in wheat bread: effect of ingredients, baking conditions and storage // Eur Food Res Technol. – 2016. – V. 242. – P. 1747–1753. DOI: 10.1007/s00217-016-2674-4

5. Sciarini L.S., Ribotta, P.D., Leon A.E., Perez G.T. Incorporation of several additives into gluten free breads: Effect on dough properties and bread quality // Journal of Food Engineering. – 2012. – V. 111. – P. 590–597. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2012.03.011

UDC631.95:632.95

Panchenko T., Ph.D., senior researcher
Chervyakova L., Tsurkan O., Ph.D.
Institute of Plant Protection of NAAS
e-mail: lac_ipp@ukr.net

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF CHEMICAL PROTECTION METHOD: SELECTED ASPECTS

Plant protection products are an integral part of the integrated protection system in modern crop cultivation technologies. With the rapid renewal of the range of pesticides, uncontrolled use, and violations of application regulations, it remains relevant to study the environmental risks of their use in agricultural crop cultivation technologies. Minimizing the negative environmental impact of pesticide use and assessing their environmental impact is a top priority on the agricultural policy agenda of the European Union, the United States and other countries. Over the past decade, a number of tools for assessing the risks of pesticide use have been developed worldwide, using various predictors for risk assessment. In Ukraine, the issue of environmental risk assessment is considered in the context of environmental safety, where an important scientific task is the environmental assessment of pesticides (environmental hazards and environmental risks of use) in order to predict, prevent, and reduce their negative impact on the environment and humans.

To solve the above problem and establish ecotoxicological criteria and primary screening, a key component is the study of pesticide detoxification kinetics in agrocenoses. One of the methods of systematic analysis of processes occurring in complex agrobiological complexes is modeling, which reflects the physicochemical and biological characteristics of the system under study. Kinetic models are a powerful tool for predicting pesticide detoxification in the environment and enable informed decisions to be made at the chemical protection system planning stage. In real life, the compound is continuously transferred between compartments by various mechanisms (sorption, desorption, evaporation, leaching, washing out), and their degradation is influenced by numerous phenomena (photolysis, hydrolysis, biodegradation, etc.), which makes the choice of an adequate kinetic model a non-trivial task. Various mathematical (kinetic) models are used to describe the dynamic processes of changes in pesticide content over time C=*f*(t) [1, 2], in particular:

Zero-order $C_t = C_0 - kt$

First-order $C_t = C_0 e^{-kt}$

Second-order $\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C_0} + kt$

де C_t–concentration of pesticide at time*t*,
C_0 – initial concentration of pesticide,

k – dissipation rate constant.

The models describe mathematical approaches for analyzing experimental data, but none of them is universal. Changing the complexity level of the kinetic process requires taking into account a greater number of parameters and points for an adequate assessment of this process.

In general, the system of model can serve as a conceptual basis for assessing the environmental risks of pesticide use in agricultural crop protection technologies.

References

1. FOCUS. Generic Guidance for Estimating Persistence and Degradation Kinetics from Environmental Fate Studies on Pesticides in EU Registration; Report Version 1.1; Work Group on Degradation Kinetics of FOCUS (Forum for the Co-Ordination of Pesticide Fate Models and Their Use). 2014. Available online: https://esdac.jrc.ec.europa.eu/public_path/projects_data/focus/dk/docs/FOCUSkineticsvc1.1Dec2014.pdf (accessed on 22 July 2021).

2. Li Z. Modeling Environmental Fate, Transport, and Transformation of Pesticides: First-Order KineticModelsforRegionalandGlobalApplications. *Reviews Env.Contamination (formerly:ResidueReviews)* 261, 14 (2023). https://doi.org/10.1007/s44169-023-00040-2

Samadashvili Ts. S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Chkhutiashvili G. N., Academic Doctor of Agricultural Sciences
Scientific-Research Center of Agriculture
e-mail: t.samadashvili@agruni.edu.ge

PROSPECTS FOR USING OF MIXED CROPS IN ORDER TO INCREASE YIELD

The main task of agricultural production is to provide humanity with food. Only green plants are able to convert the solar energy - giant energy source of the solar system - into organic matter. There are about 500,000 plant species on the planet, of which more than 2,000 are cultivated. Of these, people use 650-700 species the most. According to Iv. Javakhishvili (1930), the Georgian people were engaged in the cultivation of about 2,000 crops. The conversion of the energy of solar radiation - kinetic energy - into potential energy, that is, into organic matter, is the main essence of all agricultural production in its entire diversity.

The processes, taking place in the world, interfere with the conversion of organic substances by plants using solar energy. Technological progress for satisfying the growing needs of humanity has a catastrophic impact on environmental and soil pollution. The modern world is aware of this process, but not all countries can provide the necessary protection measures against environmental pollution. According to FAO, by 2050, the yield of crops produced on the open ground will be decreased by half. Added to this, the endless wars keep people in a state of uncertainty. That is why a significant part of the world's population is starving, and in the future this process will intensify even more.

A clever person has always responded adequately to impending disasters. Hard times has always pushed people to innovate. One such measure is the use of mixed crops. The Georgian people have used this method for centuries and I thought only Georgians knew this ancient method. When I got acquainted with the world literature, I found out that mixed crops were used even earlier in many countries of the world: in America, Mexico, Brazil, etc. I remembered the words of the great Georgian writer Ilia Chavchavadze: "Every nation lives in its own history. It is a treasure in which the people find fortitude and the superiority of reason." At the time of the beginning of sowing of mixed crops, there was no the Internet and mostly, farmers were anaware of scientific works in the world. This proves that each nation took care of its own people and invented new methods for better use of the land, increase and restore soil fertility,and this was mostly done by the ordinary people.The first experiments with mixed cultures sowing were carried out in this direction. Sowing beans and pumpkins in corn crops allowed the farmer to increase the amount of nitrogen in the soil due to beans and maintain soil moisture due to pumpkins. This purpose was the main one in Georgia, although, according to literary sources, it was used in different countries with different purposes [2-7]. Today it has been proven that this method has been successfully used in all countries and is still the best.

In modern conditions, the use of mixed seeds is mainly associated with climate change, the spread of weeds, diseases and pests. Breeders all over the world try to create varieties characterized by a complex of positive characteristics, but their adaptation in such a problematic environment conditions is hard. That is why we are trying to create sustainable agricultural production by sowing mixed seeds. To do this, we select varieties that differ in individual characteristics. Such traits as drought resistance, frost resistance and pest resistance are important. Attention should also be paid to the length of the growing season and the plant height ratio. For this purpose, we selected four varieties of wheat and 1 variety of triticale in the mixture. The experiment was conducted in one of the driest zones in Georgia, Dedoplistskaro. The zone is characterized by favorable soil conditions for wheat cultivation. The average yield in the zone is 3.5 t/ha. This indicator is positive for Georgia.

In mixed crops, morphological characteristics of individual varieties are mainly preserved. Height of wheat plants - 88.0-95.8 cm; Triticale height - 115.0 cm; Productive tillage 2.4-2.5; Ear length - 7.0-10.5 cm; Triticale - 13.5 cm; Number of grains in the ear - 49.0-55.0 pcs.; Triticale - 80.5 pcs.; Grain weight per ear - 1.8-2.4 g; Triticale - 4.6 g; Mass of 1000 grains - 38.5-45.5 g;

The average yield of separate varieties in the mixture is: Vardzia - 5.1 t/ha; short-stem Tsiteli Doli - 6.0 t/ha; Saul 9 - 5.3 t/ha; Khvamli - 7.6 t/ha; Triticale - 6.8 t/ha; The specific gravity of the mixture of varieties according to the options is: Option I - 9.1 t/ha; Option II - 6.4 t/ha; Option III - 5.6 t/ha; The average yield of the mixture is 7.0 t/ha.

Analysis of the data clearly shows that the average yield of mixed crops is only 0.5 tons inferior to the yield of the variety Khvamli and significantly exceeds the yield of other varieties. Therefore, it can be concluded that the use of such mixed crops in this zone is promising.

Conclusion: The use of mixed crops is promising for obtaining sustainable

yields in conditions of drought and changing climatic conditions. When selecting mixtures, morphological and biological features of varieties should be taken into account.

References:

1. Iv. Javakhishvili - Economic history of Georgia. Book 1. Georgian book. Tbilisi, 1930;
2. S. T. T. Cu, J. Hutson, K. A. Schuller, “Mixed culture of wheat (Triticum aestivum L.) with white lupinus (Lupinus al- Noa Vazeux-Blumental et al. 173 bus L.) improves the growth and phosphorus nutrition of the wheat”, Plant Soil 272 (2005), no. 1–2, p. 143-151.
3. S. Barot, V. Allard, A. Cantarel et al., “Designing mixtures of varieties for multifunctional agriculture with the help of ecology. Areview”, Agron. Sustain. Dev. 37 (2017), no. 2, articleno. 13.
4. F. T. Maestre, R. M. Callaway, F. Valladares, C. J. Lortie, “Refining the stress-gradient hypothesis for competition and facilitation in plant communities”, J. Ecol. 97 (2009), no. 2, p. 199- 205.
5. D. Bilalis, P. Papastylianou, A. Konstantas, S. Patsiali, A. Karkanis, A. Efthimiadou, “Weed-suppressive effects of maize–legume intercropping in organic farming”, Int. J. Pest Manag. 56 (2010), no. 2, p. 173-181.
6. ALEKS MAKALVEY, doktornaukNauchnyysotrudnik, N'yu-Yorkskiybotanicheskiy sad
7. TRADITSIONNYYe SMESI ZERNOVYKH KUL'TUR DLYA POVYSHENIYA USTOYCHIVOSTI K IZMENENIYU KLIMATA
8. McAlvay, A.C., DiPaola, A., D’Andrea, A.C., Ruelle, M.L., Mosulishvili, M., Halstead, P. and Power, A.G., 2022. Cereal species mixtures: an ancient practice with potential for climate resilience. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, *42*(5), p.100.

UDC 633.15:632.38

[1]Solodka T. M., Lecturer, AssociateProfessor
[1]Opanasiuk D. V., Second-yearBachelor’sstudentFacultyofAgroecology
[2]Solodka O. V., junior researcher
[1]National University of Water and Environmental Engineering
[2]New York Academy of Sciences
e-mail: t.m.solodka@nuwm.edu.ua, opanasiuk_az23@nuwm.edu.ua, olesiasolodka@gmail.com

MODIFICATIONAL CHANGESIN MAIZEUNDER THE INFLUENCE OF BACTERIAL DISEASES

Maize (Zea mays L.) is one of the most important cereal crops in global agriculture, playing a crucial role in food, feed, and bioenergy production. However, the high yield potential of this crop is not fully realized due to the increasing prevalence of bacterial diseases [1,2]. Pathogenic bacteria infect both vegetative and

generative organs of the plant, leading to a wide range of morphological, physiological, and biochemical alterations[3]. These changes are classified as modificational, as they result from environmental and pathogenic factors without involving alterations in the genetic apparatus. Although they are not inherited, such changes significantly affect plant growth, physiological activity, and yield formation during the growing season [4].

Among the most common bacterial diseases of maize are bacterial stripe, bacterial wilt, and various types of rots. The main causal agents include Pseudomonas avenae, Erwinia stewartii, Pectobacterium spp., and Xanthomonas spp. Infection manifests through elongated water-soaked or oily lesions on the leaves, which later turn brown and necrotic. On stems and roots, softening of tissues and disruption of vascular conductivity are observed, leading to water imbalance and loss of turgor. Affected plants show stunted growth, poorly developed cobs, and reduced kernel formation. These morphological deviations serve as diagnostic indicators for assessing hybrid tolerance in field conditions.

Field studies conducted during 2021–2023 in the Forest-Steppe zone of Ukraine revealed that the incidence of bacterial infections ranged from 12 to 38 percent, depending on the hybrid, weather conditions, and soil moisture. Root rot was most prevalent under excessive humidity, affecting 15–22 percent of plants. Diseased plants exhibited a reduction in height by 18–25 percent, a decrease in aboveground biomass by 20–28 percent, a 30–35 percent decline in chlorophyll content, and nearly a 40 percent reduction in photosynthetic intensity. Grain yield decreased by 1.8–3.5 tons per hectare, and the weight of 1,000 kernels fell by 10–17 percent. Medium-early hybrids

(FAO 240–280) demonstrated greater tolerance to bacterial stripe, while late-maturing ones were more susceptible.

At the physiological and biochemical levels, bacterial infections caused a reduction in photosynthetic activity, disturbances in water balance, and decreased transpiration rates. The accumulation of phenolic compounds and phytoalexins was intensified as part of the plant's defense response. The activity of antioxidant enzymes such as peroxidase, catalase, and polyphenol oxidase increased, which helped neutralize reactive oxygen species. Nevertheless, the excessive generation of these species led to oxidative stress, membrane damage, and tissue necrosis. The overall plant response to bacterial infection thus combines both adaptive and destructive mechanisms.

Modificational changes, while not hereditary, play a significant role in determining the plant's resilience to environmental stress. Their intensity depends on the pathogen species, weather factors, nutrient availability, and hybrid characteristics. Reducing the negative effects of bacterial diseases is possible through integrated protection systems that include the use of resistant hybrids, crop rotation, biological preparations, plant growth stimulants, and regular phytosanitary monitoring. Further studies should focus on identifying biochemical markers of resistance and developing effective biotechnological approaches for maize protection.

The analysis of modificational changes reflects the complex interaction between the maize plant and its environment. Understanding these processes has both

theoretical and practical significance for predicting yield potential, evaluating hybrid adaptability, and improving strategies for sustainable maize cultivation.

References

1. Oliver, R. (Ed.). (2021). *Agrios' PlantPathology* (6th ed.). AcademicPress.

2. Mueller, D. S., Wise, K. A., Sisson, A. J., Allen, T. W., Bergstrom, G. C., Bosley, D. B., Bradley, C. A., Broders, K. D., Byamukama, E., Chilvers, M. I., Collins, A., Faske, T. R., Friskop, A. J., Heiniger, R. W., Hollier, C. A., *etal.* (2018). CornyieldlossestimatesduetodiseasesintheUnitedStatesandOntario, Canadafrom 2012 to 2015. *PlantHealthProgress*, 19(4), 349–360.

3. Nowell, D.C., Claflin, L.E. BacterialDiseasesofCorn. // CompendiumofCornDiseases. – APS Press, 2019. – P. 34–48.

4. The CIMMYT MaizeProgram. (2004). *Maizediseases: A guideforfieldidentification* (4th ed.). Mexico, D.F.: CIMMYT. ISBN 970-648-109-5.

UDC 577.1, 581.19, 581.1

Tsygankova V. A, Dr. Biol. Sci., Senior Staff Scientist, Principalresearcher
Andrusevich Ya. V., PhD, Senior Staff Scientist
Kopich V. M., PhD, Junior researcher
AndreevA. M., postgraduate student*
Pilyo S. G., PhD, Senior Staff Scientist
Popilnichenko S. V., PhD, Senior Staff Scientist
Brovarets V. S., Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Prof., Dr. Chem. Sci.
Department for Chemistry of Bioactive Nitrogen-Containing Heterocyclic Compounds, V.P. KukharInstitute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine
e-mail: vTsygankova@ukr.net

INFLUENCE OF BIOFERTILIZERS AND SYNTHETIC PLANT GROWTH REGULATORS ON INCREASING PHOTOSYNTHESIS IN WHEAT

The development of new environmentally friendly technologies for growing an important grain crop – wheat, which is cultivated throughout the world, in order to obtain organic agricultural products to provide food for the world's population and reduce environmental pollution is a pressingissue for modern agriculture [1]. Theincreasing crop yields and improving the quality of agricultural products depends primarily on a scientifically based fertilization system, as evidenced by FAO data indicating that Western European countries and the United States obtain a third of their crop yields through the use of fertilizers [2]. The introduction of fertilizer application technologies into agricultural practice makes it possible to obtain high yields with good product quality in virtually all climatic zones.Practical use of exogenous application of organic and mineral fertilizers contributes to improving

*Scientific adviser – Tsygankova V. A., Dr. Biol. Sci., Principal researcher, Senior Staff Scientist

wheat growth at the vegetative and reproductive stages, increasing yield and increasing resistance to abiotic and biotic stress factors [3].

Scientists of the V.P. Kukhar Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine have developed methods for synthesis of new environmentally friendly plant growth regulators based on synthetic low-molecular-weight azaheterocyclic compounds, derivatives of N-oxide-2,6-dimethylpyridine (Ivin), sodium and potassium salts of 6-methyl-2-mercapto-4-hydroxypyrimidine (Methyur and Kamethur), as well as new synthetic azaheterocycliccompounds, pyridine and pyrimidine derivatives, which exhibit a regulatory effect related to the phytohormonesauxins and cytokinins on cereals, legumes and industrial crops, including wheat, increase their yield and enhance adaptive properties to abiotic stress factors [4, 5]. In our previous studies it was found that the use of synthetic low-molecular-weight azaheterocyclic compounds such as Ivin,Methyur and Kamethur separately or in combination with biofertilizers Rostock Extra produced by LLc "Ukrainian Agrarian Resource" company and Radix Tim forte+ produced by "Forcrop" Company (Spain), improves the growth and development of wheat, sunflower, oilseed flax, and rapeseed during the vegetative phase[6]. Thanks to the use of new environmentally friendly plant growth regulators based on synthetic compounds such as Ivin, Methyur, Kamethur in non-toxic low molar concentrations separately and in combination with biofertilizers, it is possible to improve seed germination, enhance the organogenesis of roots, shoots, leaves and reproductive organs of plants, activate photosynthesis in plant leaves, increase crop yields and reducethe use of environmentally toxic agrochemicals for plant protection and improve the ecological state of the entire agricultural system.

This work is dedicated to study the regulatory effect of new environmentally friendlybiofertilizers Rostock Extra and Radix Tim forte+and synthetic plant growth regulators such as Ivin, Methyur, Kamethur on photosynthesis in animportant cereal crop - winter wheat (*Triticumaestivum*L.) variety Mudríst' Odes'kaduring the vegetation period. The regulatory effect of biofertilizers Rostock Extra and Radix Tim forte+,used separately or in combination withsynthetic plant growth regulators Ivin, Methyur, Kamethur,on photosynthesis inwheat, was compared with effect ofplant hormones auxins NAA (1-Naphthylacetic acid) and 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid).Seed treatment methods and plant growing conditions, as well as methods for determining the content of photosynthetic pigments, such as chlorophylls a, b and carotenoids (mg/g FW), in wheat leaves are described in detail in our published work[7].

The results obtained shows that the treatment of wheat seeds with new plant growth regulators, such as Methyur, Kamethur, Ivin,used at a concentration of 10^{-6}Mseparately or in combination with biofertilizers Rostock Extra and Radix Tim forte+,contributed to the improvement of the photosynthesis process in wheat leaves grown during the vegetation period. Biochemical indicators of plants,such as the content of chlorophylls and carotenoids (mg/g FW), treated with synthetic plant growth regulatorsMethyur, Kamethur, Ivin, used separately or in combination with biofertilizers Rostock Extra and Radix Tim forte+,were similar to the indicators of plants treated withauxins NAA and 2,4-D, and higher than the indicators of the

control plants (Fig. 1).The content of chlorophyll a increased: by 23,13% - under treatment with NAA, by 6,51% - under treatment with 2,4-D, by 15,81% - under treatment with Methyur, by 7,33% - under treatment with Kamethur, by 22,73% - under treatment with Ivin, by 8,1% - under treatment with Methyur+Rostock Extra, by 10,65% - under treatment with Kamethur+Rostock Extra, by 7,4% - under treatment with Ivin+Rostock Extra, by 5,98% - under treatment with Radix Tim forte+,by 6,05% -under treatment with Methyur+Radix Tim forte+, by 11,27% - under treatment with Kamethur+Radix Tim forte+, by 4,62% - under treatment with Ivin+Radix Tim forte+, compared to the indicators of the control plants (Fig. 1).At the same time, no statistically significant changes in content of chlorophyll a in wheat leaves treated with Rostock Extra were detected compared to the indicators of the control plants (Fig. 1).

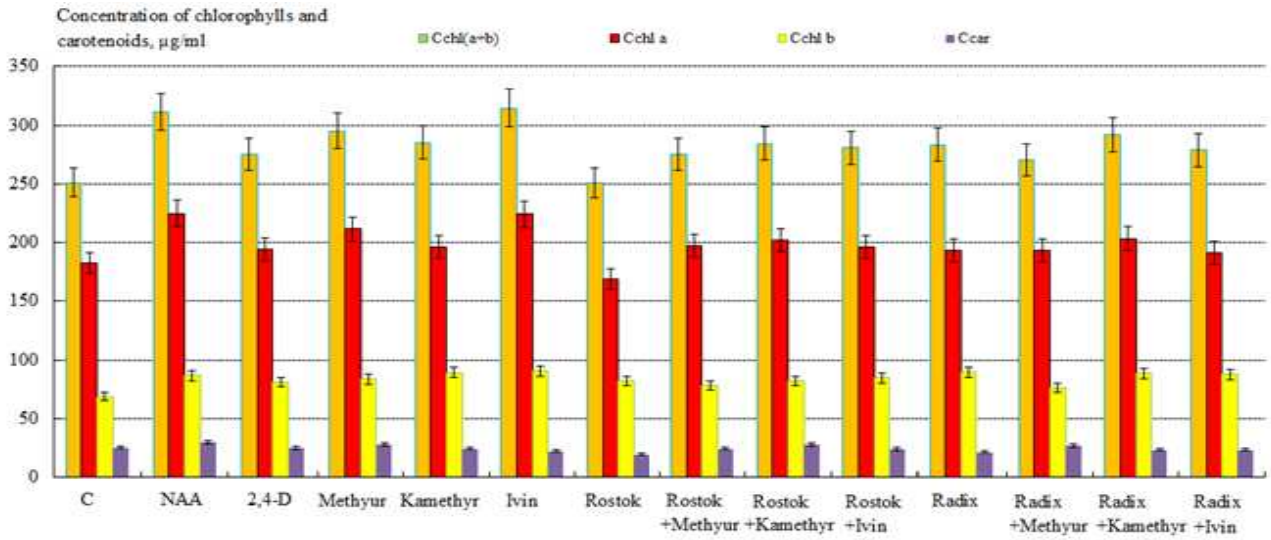


Figure 1. The content of chlorophylls and carotenoids (mg/g FW) in the leavesof 4-week-old wheat (*Triticumaestivum*L.) variety Mudríst' Odes'ka, grown under the regulatory effect of auxins NAA and 2,4-D, as well as synthetic plant growth regulators Methyur, Kamethur, Ivin at a concentration of 10^{-6}M per 1 liter of distilled waterseparately or in combination with biofertilizers Rostock Extraat a concentration of 100 ml per 1 liter of distilled water and Radix Tim forte+at a concentration of 50 ml per 1 liter of distilled water, in comparison with control treated distilled water wheat plants.

The content of chlorophyll b increased: by 26,25% - under treatment with NAA, by 17,76% - under treatment with 2,4-D, by 21,83% - under treatment with Methyur, by 29,87% - under treatment with Kamethur, by 31,85% - under treatment with Ivin, by 19,1% - under treatment with Rostock Extra, by 13,8% - under treatment with Methyur+Rostock Extra, by 19,55% - under treatment with Kamethur+Rostock Extra, by 23,37% - under treatment with Ivin+Rostock Extra, by 30,64% - under treatment with Radix Tim forte+,by 11,43% - under treatment with Methyur+Radix Tim forte+, by 29,16% - under treatment with Kamethur+Radix Tim forte+, by 27,88% - under treatment with Ivin+Radix Tim forte+, compared to the indicators of the control plants (Fig. 1).The content of chlorophylls a+b increased: by

23,99% - under treatment with NAA, by 9,58% - under treatment with 2,4-D, by 17,45% - under treatment with Methyur, by 13,49% - under treatment with Kamethur, by 25,22% - under treatment with Ivin, by 9,65% - under treatment with Methyur+Rostock Extra, by 13,09% - under treatment with Kamethur+Rostock Extra, by 11,77% - under treatment with Ivin+Rostock Extra, by 12,72% - under treatment with Radix Tim forte+,by 7,53% - under treatment with Methyur+Radix Tim forte+, by 16,16% - under treatment with Kamethur+Radix Tim forte+, by 10,99% - under treatment with Ivin+Radix Tim forte+, compared to the indicators of the control plants (Fig. 1).At the same time, no statistically significant changes in content of chlorophyllsa+b in wheat leaves treated with Rostock Extra were detected compared to the indicators of the control plants (Fig. 1).The content of carotenoids increased: by 16,45% - under treatment with NAA, by 9,36% - under treatment with Methyur, by 11,5% - under treatment with Kamethur+Rostock Extra, by 5,11% - under treatment with Methyur+Radix Tim forte+, by % - under treatment with Kamethur+Radix Tim forte+, by % - under treatment with Ivin+Radix Tim forte+, compared to the indicators of the control plants (Fig. 1).At the same time, statistically significant changes in content of carotenoids in wheat leaves treated with 2,4-D, Kamethur, Ivin, Rostock Extra, Methyur+Rostock Extra, Ivin+Rostock Extra, Radix Tim forte+, Kamethur+Radix Tim forte+, Ivin+Radix Tim forte+, compared to the indicators of the control plants were not detected (Fig. 1).

The obtained results allow us to conclude that biofertilizers and synthetic plant growth regulators exhibit a synergistic effect in enhancing photosynthesis in wheat leaves, which will contribute to increasing wheat yield.

References

1. Erenstein O., Jaleta M., Mottaleb K.A., Sonder K., Donovan J., Braun H.J. GlobalTrendsinWheat Production, Consumption and Trade. Pp. 47–66. In: Reynolds M.P., Braun H.J. (Eds). Wheat Improvement.Food Security in a Changing Climate.Springer, Cham. 2022. 629 p.

2. Bhardwaj D., Ansari M.W., Sahoo R.K. and TutejaN. Biofertilizersfunctionaskeyplayerinsustainableagriculturebyimprovingsoilfertility,planttoleranceandcropproductivity.MicrobialCellFactories.2014. 13(66):1-10.

3. Lamlom S.F., Irshad A., Mosa W.F.A. The biological and biochemical composition of wheat (*Triticumaestivum*) as affected by the bio and organic fertilizers. BMC Plant Biol. 2023. 23: 111.

4. Tsygankova V.A., VoloshchukI.V., Kopich V.M.,Pilyo S.G., Klyuchko S. V.,Brovarets V.S. Studying the effect of plant growth regulators Ivin, Methyur and Kamethur on growth and productivity of sunflower. Journal of Advances in Agriculture. 2023. 14: 17–24.

5.Tsygankova V.A., Kopich V.M., Vasylenko N.M., Golovchenko O.V., Pilyo S.G., Malienko M.V., Brovarets V.S. Increasing the productivity of wheat using synthetic plant growth regulatorsMethyur, Kamethur and Ivin.Znanstvenamisel journal. 2024. 94: 22 - 26.

6.Tsygankova V.A., Andreev A.M., Andrusevich Ya.V., Pilyo S.G., Klyuchko S.V., Brovarets V.S. Use Of Synthetic Plant Growth Regulators In Combination With Fertilizers to Improve Wheat Growth. Int J Med Biotechnol Genetics. 2023.

S1:02:002:9-14.

7. Tsygankova V.A., Andreev A.M., AndrusevichYa.V., Kopich V.M., Pilyo S.G., Popilnichenko S.V., Azizov I.V., Brovarets V.S. Synergistic effect of synthetic plant growth regulators Ivin, Methyur, Kamethur and biofertilizersRostok extra and Radix Tim forte+ on wheat growth during the vegetation period. Nov Tech Nutri Food Sci. 2025. 8(4): 879 – 890.

УДК 635.34:631.5(477.54)

Алдабаєв Б. Ю., Огурцов Д. Ю., здобувачі другого рівня вищої освіти
Романов О. В., Романова Т. А., Скоромний С. В., канд. с.-г. наук, доценти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: romanovoleksij@gmail.com

ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

На теперішній час виробничники все більше приділяють увагу до якості сортів і гібридів, що використовують для вирощування та оптимальної технології вирощування [1,2,4,6]. Набуває широкого розвитку використання таких сортів капустибілоголової, які б мали кращі показники врожайності та були б більш придатними для вирощування в даному регіоні [7,8]. Також важливим критерієм отримання високого врожаю є правильно підібрана густота рослин, в тому числіза краплинного зрошення[5,7,8]. В умовах України проблема встановлення оптимальної густоти стояння рослин капусти білоголової потребує подальших досліджень з урахуванням особливостей ґрунтово-кліматичних умов, використання високопродуктивних сортів і гібридів, різних способів зрошення та інших елементів технології [2,5-8]. Саме вирішенню цього актуального питання були присвячені дослідження, що проводяться нами на дослідному полі кафедри плодоовочівництва і зберігання продукції рослинництва факультету агрономії та захисту рослин Державного біотехнологічного університету.Дослідження проводили згідно з вимогами „Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві”, 2001 р [3].

За результатами проведенихнами у 2025 році дослідженьбуло встановлено, що при загущенні від 28,6 до 47,6 тис.шт./га продуктивність (маса однієї головки) капусти білоголової пізньостиглої зменшувалась від 1,450 до 1,090кг на сорті Харківська зимова та від 1,400 до 0,900 кг – на сорті Білосніжка. Максимальна маса головки була відмічена по кожному з досліджуваних сортів на густоті 28,6 тис.шт./га – 1,450 кг (Харківська зимова) і 1,400кг (Білосніжка), мінімальна – на густоті 47,6 тис.шт./га – 1,090 і 0,900 кг відповідно.При зменшенні маси однієї головки, але за рахунок збільшення кількості рослин на одиниці площі рівень врожайності капусти білоголової пізньостиглої при загущенні від 28,6 тис.шт./га до 47,6 тис.шт./га в умовах 2025 року збільшувався від 41,5 до 51,9 т/га – на сорті Харківська зимова та від 40,0 до 42,8 т/га на сорті Білосніжка. Залежно від сортів відмічали підвищення рівня

врожайності капусти білоголової сорту Харківська зимова порівняно з сортом Білосніжка. Максимальний рівень врожайності в середньому було зафіксовано при вирощуванні капусти білоголової сорту Харківська зимова за густоти 47,6 тис.шт./га і схеми розміщення (40+100)х30 см – 51,9 т/га.Найбільший прибуток (188,7-268,4 тис. грн/га) найменшу собівартість 1 кг продукції (4,82-5,45 грн/кг) та найвищу рентабельність (83,4-107,1%) забезпечив сорт Харківська зимова, що ми пов'язуємо з більш високим рівнем врожайності порівняно з іншим сортом.За рахунок збільшення рівня врожайності при загущенні збільшується чистий прибуток на всіх сортах капусти білоголової – від 188,7 до 268,4тис.грн/га на сорті Харківська зимова, та від 195,0 до 217,9 тис. грн/га на сорті Білосніжка. На всіх сортах капусти білоголової середня собівартість продукції була найменшою, а рівень рентабельності вирощування найвищим при густоті рослин 47,6 тис. шт./га – 4,82 грн/кг і 107,1 % на сорті Харківська зимова та 4,90 грн/кг та 103,7% на сорті Білосніжка відповідно.Максимальним коефіцієнт біоенергетичної ефективності був на сорті Харківська зимова і становив 2,55, мінімальним – на сортіБілосніжка – 1,67.Залежно від густоти рослин він збільшувався при загущенні рослин з 28,6 до 47,6 тис.шт./га, що ми пов'язуємо зі збільшенням рівня врожайності при загущенні.

Список літератури:

1. Гіль Л.С. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч. 2. Відкритий ґрунт: навч. посіб./ Л.С. Гіль, А.І. Пашковський, Л.Т.Суліма. – Вінниця: Нова книга, 2008. – 312 с.

2. Капустяні овочі. Технологія вирощування і зберігання: колективна монографія. / Л.М. Пузік. В А. Колтунов. О.В. Романов –Х.: ВидавництвоІванченко І. С., 2015.

3. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.

4. Романова Т.А. Насіннєва продуктивність капусти білоголової пізньостиглої за використанням добрив / [Т.А. Романова, Л.М. Пузік, О.В. Романов та інші] – Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. – 174 с.

5. Романов О., Руденко А. Підбір сортів і гібридів та густоти рослин капусти білоголової у Лісостепу України / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства». – Харків: ХНАУ, 2009. – С. 59.

6. Самойленко С., Романова Т., Романов О. Ефективність вирощування капусти білоголової залежно від норм внесення добрив / Матеріали ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва» 30-31 жовтня 2019 р. – Харків, 2019. – Т.2. – С. 186-187.

7. Яровий Г.І. Овочівництво: навч. посіб. / Г.І.Яровий, О.В.Романов – Харків: ДБТУ, 2017. – 376 с.

8. Яровий Г. І. Овочівництво: навч. посіб. / Г.І. Яровий, О.В. Романов; Держ. біотехнол. ун-т. – 2-ге вид., допов. – Харків: Біотехкнига, 2025. – 504 с.

УДК 633.854.78:575.113

Антоненко В. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*
Ухін В. А., здобувач другого ступеня вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: valentynantonenko2000@gmail.com

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІНІЙ АМАРАНТУ, ОДЕРЖАНИХ ВІД СПОНТАННОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ *AMARANTHUS HYBRIDUS* × *A. CRUENTUS*

Амарант є однією з перспективних зернових культур завдяки високому вмісту білка, комплексу біологічно активних речовин та стійкості до абіотичних факторів. Комбінація цінних господарських ознак представників видів *Amaranthushybridus* та *A. cruentus* дозволяє отримувати гібридні популяції з підвищеним потенціалом продуктивності. У ході фенотипового добору зі спонтанної гібридної популяції було виділено 30 перспективних ліній, позначених як h1-1 – h1-30.

Метою даної роботи було здійснити оцінку морфологічних ознак та ознак продуктивності цих ліній, встановити їх варіабельність та визначити найперспективніші зразки за комплексом ознак.

Дослідження проведено упродовж 2024–2025 рр. на ННВЦ «Дослідне поле Докучаєвське» ДБТУ.Умови вирощування були стандартними для культури амаранту, без додаткового зрошення.2024 рік характеризувався дефіцитом вологи, високою температурою у фазу формування волоті та подовженим періодом без опадів. 2025 рік був загалом сприятливішим, із достатньою кількістю опадів та помірним температурним режимом, але попри це середня продуктивність ліній дещо зменшилася.

Оцінювалипоказники:довжинаволоті (см), висота рослини (см), ступіньрозгалуження волоті (см), середняпродуктивність рослини (г), маса 1000 насінин (г).Для кожної лінії проводили облік не менше 30 рослин. Дані, наведені у роботі, в середньому за два роки досліджень.

У 2024 році найвищі значення довжини волоті спостерігалися у ліній h1-26 (понад 35 см), h1-16 та h1-17 (у межах 34–35 см), а також у h1-5, h1-10 і h1-13, де довжина волоті становила понад 34 см. У 2025 році ці лінії зберегли провідні позиції, хоча довжина волоті зменшилась до середніх значень близько 31–32 см.

Найнижчі показники упродовж обох років відзначено для ліній h1-12 та h1-30. У 2024 році довжина їхніх волотей становила близько 21–23 см, тоді як у 2025 році цей показник був меншим у середньому на 1–2 см. Такі значення свідчать про нижчий рівень прояву ознаки в цих ліній.

Довжина волоті в амаранту є достатньо стабільною ознакою у досліджувальних ліній. Найперспективнішими щодо подальшої селекційної

*Науковий керівник – Гопцій Т. І., д–р с.–г. наук, професор

роботи залишаються лінії h1-5, h1-10, h1-13, h1-16, h1-17 та h1-26, які продемонстрували найвищі середні значення упродовж обох років.

Висота рослин у 30 ліній амаранту варіювала в межах від 67,2 до 87,3 см, що свідчить про помірну генетичну мінливість та стабільність прояву ознаки у межах досліджуваної вибірки. Найнижчі значення відмічено у ліній h1-12 (67,2 см), h1-30 (69,3 см) та h1-11 (78,6 см), які формували групу компактних рослин. Дещо вищу, але все ще помірну висоту демонстрували лінії h1-1 (75,0 см), h1-3 (77,0 см), h1-22 (78,4 см) та h1-28 (77,3 см). Цілінії вирізняються стабільною середньорослістю, що може бути корисним у селекції на формування компактних або механізовано придатних сортів.

До групи ліній із середньою висотою (переважно 80–84 см) увійшли h1-7 (83,2 см), h1-8 (80,9 см), h1-9 (82,9 см), h1-10 (84,0 см), h1-14 (83,3 см), h1-15 (83,4 см), h1-18 (84,7 см), h1-19 (83,9 см) та h1-21 (82,9 см). Вони утворюють найбільшу частку вибірки та характеризуються типовою для амаранту структурою надземної частини.

Найвищими та найбільш розвиненими надземними органами відзначалися лінії: h1-5 (87,3 см), h1-16 (85,5 см), h1-17 (87,1 см), h1-20 (85,0 см), h1-23 (79,0 см), h1-25 (82,5 см), h1-26 (86,7 см) та h1-13 (86,6 см). Серед них лінії h1-5, h1-17, h1-26 та h1-13 показали найвищі результати, що свідчить про їх потенційні переваги в умовах, де важливою є розвинена надземна частина.

За рівнем середньої продуктивності однієї рослини та маси 1000 насінин, виокремили як високопродуктивні, так і низькопродуктивні лінії, а також визначилилінії з оптимальним поєднанням маси 1000 насінин та продуктивності.

Найвищі значення середньої продуктивності однієї рослини встановлено у ліній h1-2 (17,87 г), h1-5 (16,27 г), h1-13 (14,40 г), h1-17 (13,67 г), h1-16 (13,07 г), h1-20 (13,13 г) та h1-26 (13,20 г). Ці генотипи можна віднести до групи високопродуктивних, оскільки їх значення істотно перевищують середній рівень в колекції. Натомість найнижчі показники відмічено для h1-1 (6,47 г), h1-12 (6,73 г), h1-28 (7,80 г) та h1-30 (6,40 г), що свідчить про їхню обмежену господарську цінність за умов проведення досліджень.

За масою 1000 насінин також спостерігалися відмінності: найвищі значення встановлено у ліній h1-23 (0,71 г), h1-26 (0,70 г), h1-10 (0,69 г) та h1-24 (0,69 г). Більшість інших ліній характеризувалися масою 1000 насінин у межах 0,56–0,67 г, що відповідає типовим значенням для амаранту зернового типу. Найменшу масу 1000 насінин мали h1-4 та h1-13 (0,52 г), що може свідчити про дрібніший посівний матеріал, але не виключає можливості високої загальної продуктивності, як це спостерігається у лінії h1-13.

Особливий інтерес для подальшої селекційної роботи становлять генотипи, що поєднують підвищену продуктивність та відносно велику масу 1000 насінин. До таких належать насамперед h1-26, яка продемонструвала високу продуктивність (13,2 г) та одну з найбільших масу 1000 насінин (0,70 г). У той же час лінія h1-5 також характеризується збалансованим поєднанням продуктивності (16,3 г) і достатньо високої маси 1000 насінин (0,65 г), що

робить її дуже перспективною при використанні у селекційних програмах. Крім того, h1-2 як абсолютний лідер за продуктивністю (17,9 г) є цінним матеріалом для підвищення потенціалу врожайності, незважаючи на дещо нижчий показник маси 1000 насінин (0,59 г).

Отримані результати показують, що лінії h1-2, h1-5, h1-13, h1-17, h1-20 та h1-26 мають найвищі селекційні перспективи завдяки поєднанню підвищеної продуктивності та, у ряді випадків, більшої маси 1000 насінин. Натомість генотипи h1-1, h1-12, h1-28 та h1-30 варто розглядати як малоперспективні через стабільно низьку продуктивність.

Рівень розгалудження волоті лінії h1-1 – h1-5 протягом обох років характеризувалися помірним розгалуженням у межах 11–14 см, при цьому різниця між роками для кожної з них була мінімальною. Лінії h1-6 – h1-10 зберігали близькі значення розгалуження, які коливалися в діапазоні 12–15 см, що свідчить про їхню стабільність та однорідність у межах групи.

Група h1-11 – h1-15 демонструвала дещо вищі показники розгалуження (13–16 см), а між окремими лініями виявлено лише незначні відмінності, що вказує на високий ступінь вирівняності селекційного матеріалу. Лінії h1-16 – h1-20 за обома роками досліджень характеризувалися розгалуженням у межах 12–14 см, з незначними коливаннями середніх значень, що не виходили за межі природної варіабельності ознаки.

Для ліній h1-21 – h1-25 встановлено рівень розгалуження 11–13 см з незначними відмінностями за роками. Аналогічно, лінії h1-26 – h1-30 зберігали розгалуження в межах 13–15 см, демонструючи стабільність упродовж двох років дослідження. Незначневаріюванняв групі та за роками дозволяє віднести ці лінії до найбільш стабільних за структурними характеристиками волоті.

У результаті двохрічних досліджень морфологічних ознак та ознак продуктивності у 30 ліній амаранту встановлено, що одержана гібридна популяція характеризується достатнім рівнем генетичного різноманіття та стабільністю прояву ключових цінних господарськихознак. Виявлені відмінності між лініями за довжиною волоті, висотою рослин, ступенем її розгалуження, середньою продуктивністю та масою 1000 насінин дозволяють здійснити цілеспрямоване виділення кращих, із найвищим селекційним потенціалом. Найперспективнішими для подальшої роботи визначено лінії h1-2, h1-5, h1-13, h1-17, h1-20 та h1-26, які поєднують високі показники продуктивності та компактну структуру суцвіття і крупність насіння.

Список використаних джерел

1. Амарант : Селекція, генетика та перспективи вирощування : монографія / Т. І. Гопцій, М. Ф. Воронков, М. А. Бобро та ін. / Харківський НАУ ім. В.В.Докучаєва. – Харків : ХНАУ, 2018. – 362 с.

2. Науково методичні аспекти селекції сільськогосподарських культур у східній частині Лівобережного Лісостепу України: колективна монографія /Криворученко Р.В.,та інші.: за ред. д.с.-г., професора Т І.Гопцій. –Харків: Право,2024.-496с.

УДК 664.681.1

Баимбетова Л. Е., бакалавр, **Кекибаева А. К.,** д–р PhD, ассоц. проф.[*]
Алматинский технологический университет
e-mail: laurabaimbetova56@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ЧАСТИЧНОЙ ЗАМЕНЫ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ТЫКВЕННОЙ НА СВОЙСТВА ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Мучные кондитерские изделия, в том числе песочное печенье, широко востребованы благодаря хорошему вкусу, приятной текстуре и привлекательному внешнему виду. Однако традиционные рецептуры отличаются высоким содержанием легкоусвояемых углеводов и низкой пищевой ценностью: изделия содержат мало белка, пищевых волокон, витаминов и минералов, а используемые твёрдые жиры практически не включают полиненасыщенные жирные кислоты. При регулярном употреблении такая продукция может способствовать развитию обменных, сердечно-сосудистых и пищеварительных нарушений, что подчёркивает необходимость совершенствования рецептур с использованием функционального сырья растительного происхождения.

Одним из перспективных подходов является частичная замена пшеничной муки на тыквенную. По данным Икрами М.Б. [1], введение 10–20 % муки из семян тыквы улучшает органолептические характеристики песочного печенья: усиливается насыщенность цвета, появляется мягкий ореховый привкус и выраженный аромат, который сохраняется после выпечки. Использование муки из семян и мякоти тыквы также благоприятно отражается на технологических свойствах теста – повышается его пластичность и эластичность, увеличивается влагоудерживающая способность, что снижает риск пересушивания, уменьшает крошливость и обеспечивает устойчивость формы изделий при выпекании [2].

Помимо улучшения сенсорных характеристик, замена части пшеничной муки повышает биологическую ценность печенья. Тыквенная мука содержит больше белка, пищевых волокон, витамина Е и природных антиоксидантов, что способствует снижению гликемической нагрузки, продлению свежести и улучшению пищевой ценности конечного продукта [3].

В ходе исследования была разработана рецептура песочного печенья с различными уровнями замены пшеничной муки на тыквенную: 20%, 50%, 75% и 100%, при этом классический вариант использовался в качестве контрольного образца. Для приготовления теста применялись стандартные ингредиенты: яйца, сливочное масло, пшеничная и тыквенная мука, сахар, разрыхлитель, соль и ванилин. Замес теста осуществлялся до получения однородной, пластичной массы, пригодной для формования. Формование изделий проводилось с соблюдением стандартных размеров и формы, а выпечка – при оптимальных температурных режимах, обеспечивающих равномерное пропекание и

[*]Научный руководитель – Кекибаева А. К., д–р PhD, ассоц. проф.

сохранение структуры теста. Такой подход позволил объективно оценить влияние различных уровней замены муки на органолептические показатели, текстуру, влагосодержание и стабильность формы готовых изделий, а также на технологические свойства теста, такие как пластичность, эластичность и влагоудерживающая способность.

В проведенных научных исследованиях составлены рецептуры 5 видов печенья с разной заменой пшеничной муки на тыквенную в следующем соотношении: 1 образец-контроль, классическое печенье на основе пшеничной муки, 2 образец- печенье с заменой пшеничной муки на тыквенную в соотношении 80/20%, 3 образец- печенье с заменой пшеничной муки на тыквенную в соотношении 70/50%, 4 образец- печенье с заменой пшеничной муки на тыквенную в соотношении 25/75%, 5 образец- печенье с заменой пшеничной муки на тыквенную 100%. На рисунке 1 приведены данные органолептического анализа готовых изделий.

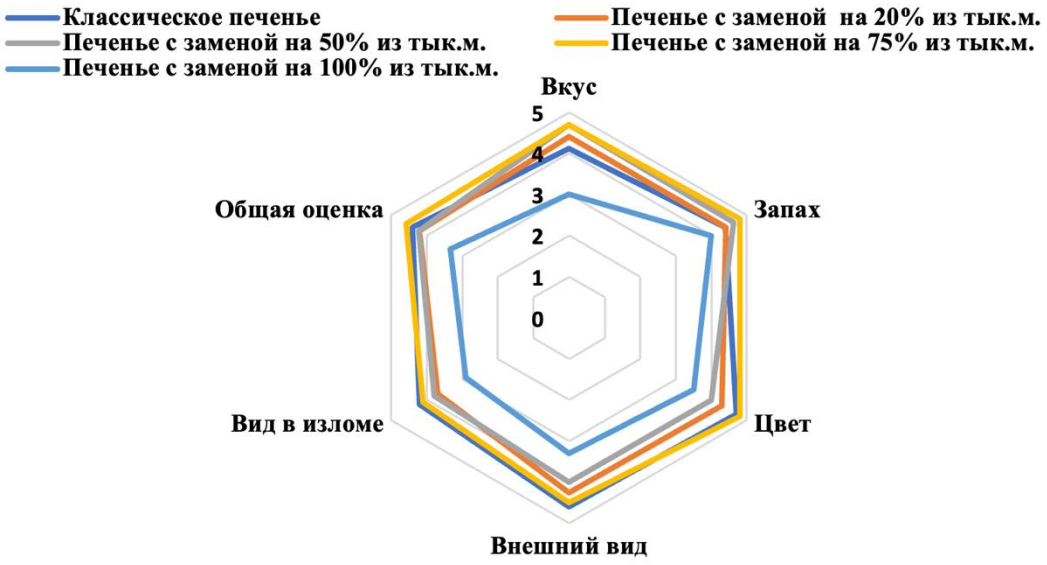


Рис. 1. Органолептическая оценка печенья с различной степенью замены пшеничной муки на тыквенную

Анализ органолептической оценки печенья при различной замене пшеничной муки на тыквенную показал, что частичная замена положительно влияет на сенсорные свойства изделий. Вкус и аромат улучшались при замене 20–75% муки, достигая максимума при 75% (4,7 и 4,8). Цвет и внешний вид также были наиболее привлекательными при 75% замене за счёт природного оттенка тыквенной муки. Структура печенья оставалась стабильной до 75%, тогда как полная замена (100%) значительно снижала все показатели: вкус – 3,0, цвет – 3,5, вид в изломе – 2,9, общая оценка – 3,34. Оптимальная степень замены для сохранения высокого качества – 75%, обеспечивая улучшение вкуса, аромата, цвета и текстуры без ухудшения структуры.

На следующем этапе исследования изучены физико-химические характеристики изделий (рис. 2).

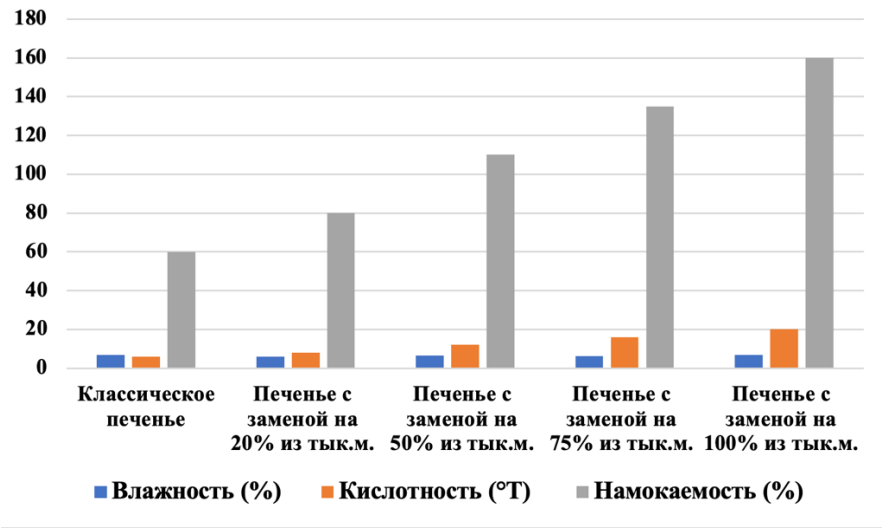


Рис. 2. Физико-химические показатели песочного печенья с различной степенью замены пшеничной муки на тыквенную

Анализ физико-химических показателей печенья с различной степенью замены пшеничной муки на тыквенную показал выраженное влияние тыквенной муки на влажность, кислотность и водопоглотительную способность изделий. Влажность печенья снижалась при замене до 75% (от 6,8% до 6,2%), что связано с особенностями влагоудерживающей способности тыквенной муки. Кислотность повышалась пропорционально увеличению доли тыквенной муки, достигая максимума при 100% замене (20°Т), что связано с содержанием органических кислот в семенах тыквы. Водопоглотительная способность теста также увеличивалась с ростом доли тыквенной муки, что свидетельствует о высоком содержании белка и пищевых волокон, способствующих удержанию влаги.

Частичная замена пшеничной муки на тыквенную в пределах 50–75% позволяет не только повысить органолептическое качество печенья и улучшить его физико-химические свойства, но и значительно увеличить пищевую и биологическую ценность продукта.

Список использованной литературы

1. Икрами М.Б. Влияние муки из семян тыквы на органолептические и физико-химические свойства кондитерских песочных изделий // Вестник науки и образования. – 2023. – № 2. – С. 45–50.

2. Сапожников А.Н. Использование муки из мякоти и семян тыквы в рецептурах мучных изделий // Голос науки. – 2022. – № 3(38). – С. 199–209.

3. Икрами М.Б. Влияние муки из семян тыквы на органолептические и физико-химические свойства кондитерских песочных изделий // Вестник Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова. – 2023. – № 1. – С. 12–18.

УДК 633.853.494:631.5

Балабаш В. С., здобувач вищої освіти*
Вожегова Р. А., д–р с.-г. наук, академік НААН
Влащук А. М., канд. с.-г. наук, старш. науков. співроб.
Дробіт О. С., канд. с.-г. наук, старш. дослід.
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
e-mail: kolpakovalesya80@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО

Застосування пестицидів, що збільшується, призводить до забруднення довкілля, накопичення їх у продукції рослинництва, появи стійких штамів і популяцій шкідливих організмів тощо. Одним зі шляхів усунення проблеми екологічно безпечного ведення господарства є застосування в сільськогосподарській практиці біологічних засобів захисту рослин, що проявляють фітозахисні, імуностимуляційні та рістрегуляційні властивості. Науковий і практичний інтерес до цих препаратів викликаний тим, що біологічні агенти здатні активізувати захисні механізми рослинного організму, відновлювати процеси саморегуляції фітоценозів і пригнічувати ріст фітопатогенних мікроорганізмів синтезом антибіотичних речовин. Біопрепарати здатні суттєво зменшувати або усувати біотичний стрес, якого зазнають сільськогосподарські культури за впливу шкідників, хвороб і бур'янів, а також підвищувати толерантність до абіотичного стресу, такого як посуха та екстремальні температури [1, 5, 8].

Незважаючи на те, що ринок біологічних засобів боротьби зі шкідливими організмами безперервно зростає, вчені зазначають, що дотепер біологічний контроль та біологічні препарати охоплюють дуже мале місце в системах захисту рослин, особливо в польових умовах. В Україні за останні 20 років частка оброблюваних площ біологічними засобами захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів становила 2,9–8,5 % усіх площ. Проте у переважній більшості регіонів частка біометоду не перевищувала 1–3 %. Згідно з імплементацією органічного законодавства ЄС впровадження органічного землеробства потрібно довести до 6 % усіх площ під сільськогосподарським виробництвом [2, 4].

Стратегічний розвиток технологій вирощування олійних культур, орієнтований на світові тенденції у підходах до агротехніки та системи захисту рослин, зумовлює необхідність розробки адаптованих сортових агротехнологій, що у підсумку забезпечить формування сучасної технологічної стратегії розвитку АПК України та гарантуватиме її продовольчу безпеку у довгостроковій перспективі [3, 7].

Одним із дієвих заходів вдосконалення технології вирощування та

*Науковий керівник – Вожегова Р. А., д–р с.-г. наук, академік НААН

підвищення рентабельності вирощування ріпаку озимого є використання біологічно активних препаратів для позакореневого підживлення посівів культури. Застосування біопрепаратів є невід'ємним аспектом сучасного рослинництва, що сприяє оптимізації живлення рослин, стимулюванню їх розвитку та підвищенню насіннєвої продуктивності [1, 6].

В попередніх дослідженнях науковці Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН вивчали динаміку формування насіннєвої продуктивності ріпаку озимого залежно від строків внесення біопрепаратів за вирощуванні в зрошуваних та неполивних умовах. В сучасних умовах кліматичних змін застосування біопрепаратів на ріпаку озимому в умовах півдня України недостатньо вивчено, тому дослідження в даному напряму потребують подальшого вивчення та завжди будуть актуальними.

Метою досліджень, що плануємо проводити протягом 2026-2028 рр., є науково обґрунтувати агроекологічні умови формування агроценозу ріпаку озимого під впливом біопрепаратів. Буде науково обґрунтовано агроекологічні умови формування агроценозу ріпаку озимого під впливом біопрепаратів. Досліджено ростові процеси, формування насіннєвої продуктивності ріпаку озимого залежно від використання біопрепаратів Визначено вплив застосування біопрепаратів на динаміку біометричних показників та формування біомаси і насіння ріпаку озимого в зрошуваних та неполивних умовах півдня України. Визначено вплив біопрепаратів на рівень ураження шкодочинними організмами рослин ріпаку озимого. Встановлено вплив застосування біопрепаратів на структуру врожаю та насіннєву продуктивність ріпаку озимого. Проведено економічний аналіз результатів досліджень.

Для досягнення мети будуть вирішуватись наступні завдання:

- провести фенологічні спостереження та визначити морфобіологічні показники рослин ріпаку озимого залежно від строків внесення біопрепаратів за вирощуванні в зрошуваних та неполивних умовах півдня України;
- дослідити вплив вивчаємих факторів на формування густоти стояння рослин культури;
- дослідити вплив строків внесення біопрепаратів за вирощуванні в зрошуваних та неполивних умовах на перезимівлю рослин ріпаку озимого;
- визначити тривалість фаз росту й розвитку рослин, встановити динаміку наростання листової поверхні, величину продуктивності фотосинтезу, динаміку накопичення сирої маси та сухої речовини;
- визначити витрати води на формування одиниці врожаю культури та сумарне водоспоживання залежно від строків внесення біопрепаратів за вирощуванні в зрошуваних та неполивних умовах;
- встановити вплив досліджуваних факторів на структурні показники, урожайність та посівні якості насіння ріпаку озимого;
- провести аналіз економічної та енергетичної ефективності досліджуваних факторів.

Протягом 2026-2028 рр. будемо проводити наукові дослідження, направлені на вирішення агротехнічних питань землеробства, що включає стабілізацію та підвищення продуктивності олійних культур на фоні

кліматичних змін. В процесі виконання завдання буде обґрунтовано агроекологічні умови формування агроценозів ріпаку озимого під впливом біопрепаратів, інформаційні матеріали щодо впливу біопрепаратів на ростові процеси, формування насіннєвої продуктивності ріпаку озимого, досліджено вплив застосування біопрепаратів на біометричні показники та формування біомаси і насіння ріпаку озимого в зрошуваних та неполивних умовах півдня України.

Буде визначено фактори, які впливають на фенологію культури (ростові процеси, фенофази), площу асиміляційної поверхні, тощо. Застосування біопрепаратів на фоні зрошення вплине на розвиток шкідників різного роду, дослідження даного процесу являється одним з головних завдань по вивченню біоценозу. Розробка інтенсивної технології вирощування ріпаку озимого за використання сучасних біологічно активних препаратів сприятиме підвищенню ефективності с.-г. підприємств в сфері економічної діяльності та збільшенню рівня експортної спроможності виробників с.-г. продукції України.

Список літератури

1. Волощук О.П., Косовська Р.Ю. Біологічні препарати Вимпел-К, Вимпел у підвищенні насіннєвої продуктивності рослин ріпаку озимого. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Оброшине, 2011. Вип. 53(II). С. 22–26.

2. Вожегова Р.А., Влащук А.М., Дробіт О.С., Шапарь Л.В., Дзюба М.В. Методи підвищення ефективності вирощування ріпаку озимого в умовах Південного Степу. *Вісник аграрної науки.* Київ, 2019. Спецвипуск. С. 34-45. https://doi.org/10.31073/ agrovisnyk201910-04S

3. Вожегова Р.А., Влащук А.М., Шапарь Л.В., Колпакова О.С. та ін. Науково-практичні рекомендації з технології вирощування насіння ріпаку озимого в умовах зрошення півдня України. Науково-практичні рекомендації. Херсон : Олді+, 2018. 48 с.

4. Budzyński, W., Dubis, W., Jankowski, K. Response of winter oilseed rape to the biostimulator Asahi SL applied in spring. – In: Dąbrowski, Z.T. (ed.) *Biostimulators in Modern Agriculture. Field Crops.*. Warsaw : Editorial House Wieś Jutra, 2008. P. 18-25

5. Czarnik, M., Jarecki, W., Bobrecka-Jamro, D., Jarecka A. The effects of sowing density and foliar feeding on yielding of winter oilseed rape Cultivars. *Rośliny OleisteOilseed Crops*. 2015. 36(1). P. 60-68.

6. Poliovyk, V.M., Lukashuk, L.Ya., Rovna, H.F., & Huk, B.V. Productivity of winter rape depending on fertilization and liming in the conditions of Western Polissia. *Cereal Crops.* 2020. 4(1). P. 108-115. https://doi: 10.31867/2523- 4544/0113

7. Vozhehova R., Lavrynenko Y., Marchenko T., Piliarska O., Sharii V., Drobit O., Tyshchenko A., Mishchenko S., Grabovskyi M. Water consumption and efficiency of irrigation of maize hybrids of different FAO groups in the southern steppe of Ukraine. *Scientific Papers Series A. Agronomy,* Volume LXV, No. 1, 2022. P. 603-612. https://agronomyjournal.usamv.ro/index.php/scientific-papers/past-issues?id=1447

8. Vozhehova R., Vlashchuk A., Drobit O., Vlashchuk O., Marchenko T., Borovyk V., Valentiuk N., Shablia O., Ivanov H. Formation of vegetative mass by

white sweetclover *(Melilotus albus Med.)* annual plants. *Bulgarian Journal of Agricultural Science.* 2025. Issue 31, No 3. P. 488–496. https://www.agrojournal.org/31/03-09.pdf

УДК 631.52:633.11

Баранський Д. В., ст. викладач
Бабій В. Т., здобувач другого рівня вищої освіти
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького
e-mail: dmytrotom916@gmail.com

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МІКРОГРАНУЛЬОВАНИХ І ТРАДИЦІЙНИХ ФОРМ ДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКУ

У сучасних умовах кліматичних змін та зростання цін на мінеральні добрива одним із головних завдань агровиробництва є підвищення ефективності їх використання. Особливого значення набуває оптимізація стартового живлення культур, зокрема соняшнику, який у перші фази росту відзначається повільним розвитком кореневої системи та високою чутливістю до дефіциту елементів живлення. Традиційні схеми удобрення, що базуються переважно на внесенні добрив під передпосівний обробіток ґрунту, не завжди забезпечують належний рівень доступності поживних речовин у момент проростання насіння, особливо фосфору, який є критично важливим для формування кореня та енергії ростових процесів. Унаслідок цього спостерігається зниження енергії проростання, затримка у формуванні листкової поверхні та загальне відставання рослин у розвитку, що в подальшому позначається на врожайності. Останніми роками все ширшого поширення набуває практика використання мікрогранульованих стартових добрив, які вносяться локально у насіннєве ложе. Такі добрива характеризуються високою концентрацією елементів живлення, дрібнодисперсністю частинок, рівномірним розподілом у прикореневому шарі та швидким розчиненням, що забезпечує доступність поживних речовин уже з перших днів росту рослин. Водночас у науковій і виробничій літературі ще недостатньо систематизовано дані щодо порівняльної ефективності різних форм і способів внесення стартових мінеральних добрив, особливо в умовах Західного Лісостепу України, де поєднання кліматичних та ґрунтових факторів створює специфічні умови для росту соняшнику.

З огляду на це, метою дослідження було встановити вплив форми, дози та способу внесення стартових мінеральних добрив на схожість насіння, початковий ріст і розвиток соняшнику, а також визначити найефективніший варіант для підвищення енергії ростових процесів і формування вирівняних посівів.

Дослідження впливу форми та способу внесення комплексних мінеральних добрив на схожість і стартовий ріст соняшника проводили в

умовах Лісостепу Західного на темно-сірому опідзоленому середньосуглинковому ґрунті з вмістом гумусу 2,3 %, середньокислою реакцією ґрунтового розчину (pH 5,9), середньою забезпеченістю рухомим фосфором (90 мг/кг) та обмінним калієм (100 мг/кг ґрунту).

Схема досліду передбачала шість варіантів: варіант 1 − контроль без удобрення; варіант 2 − передпосівне удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ у формі нітроамофоски; варіант 3 − стартове удобрення при сівбі $N_{2,2}P_{10,1}$ у вигляді амофосу (NP 10:46) у дозі 22 кг/га; варіант 4 − аналогічне добриво $N_{4,4}P_{20,2}$ у дозі 44 кг/га; варіант 5 − мікрогранульоване добриво UltraStart (NP 11:47) у дозі 20 кг/га ($N_{2,2}P_{9,4}$); варіант 6 − те ж мікрогранульоване добриво у дозі 40 кг/га ($N_{4,4}P_{18,8}$). У варіантах 3-6 добрива вносили локально при сівбі у насіннєве ложе.

Польова схожість соняшнику на контролі становила 88 %, тоді як за внесення нітроамофоски зростала до 90 %. Використання стартового амофосу забезпечувало підвищення цього показника до 93 % при дозі 22 кг/га та 95 % при дозі 44 кг/га. Найвищу схожість відмічено у варіантах з мікрогранульованим UltraStart – 95 % при дозі 20 кг/га та 97 % при дозі 40 кг/га, що свідчить про більш сприятливі умови проростання насіння і швидшу доступність елементів живлення.

У фазі двох пар справжніх листків довжина головного кореня на контролі становила 13,8 см, у варіанті з нітроамофоскою − 14,6 см, при амофосі 22 кг/га − 15,9 см, 44 кг/га − 17,2 см, тоді як у варіантах з UltraStart цей показник досягав 16,8 і 17,9 см відповідно. У початковий період вегетації рослини, що отримували стартове живлення, формували значно потужніші стебла та більшу листкову поверхню: за мікрогранульованого добрива приріст зеленої маси перевищував контроль на 25-30 %, а діаметр стебла у фазі двох пар листків був у середньому на 0,4-0,5 мм більший, що свідчить про активніший ріст і краще забезпечення елементами живлення. Спостерігалося також збільшення кількості бічних коренів і активніше формування симбіотичних мікроасоціацій у прикореневій зоні, що вказує на покращення умов живлення і стимуляцію мікробіологічної активності ґрунту.

Отримані результати підтверджують, що форма, доза та спосіб внесення добрив мають суттєвий вплив на стартовий розвиток соняшнику. Основне удобрення нітроамофоскою покращує загальний поживний фон, проте не забезпечує належного живлення у момент проростання. Локальне внесення амофосу створює ефект «стартового живлення», однак максимальний результат досягається при використанні мікрогранульованої форми, що завдяки дрібному розміру частинок (0,5-1 мм), рівномірному розподілу у зоні насіння та швидкому розчиненню забезпечує рослинам доступність фосфору й азоту з перших днів після висіву.

Таким чином, найефективнішим виявився варіант із внесенням мікрогранульованого добрива UltraStart (NP 11:47) у дозі 40 кг/га, який забезпечив найвищу схожість, посилений ріст кореневої системи, активний розвиток надземної маси та рівномірні сходи. Застосування мікрогранульованих добрив як стартових є перспективним елементом технології вирощування

соняшника, що сприяє формуванню вирівняних посівів, підвищенню адаптивності культури та реалізації її потенціалу продуктивності.

УДК 633.15:631.5:631.82

Басюк П. Л., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*
Грабовський М. Б., д–р с.-г. наук, професор
Качан Л. М., канд. с.-г. наук, доцент
Павліченко К. В., Степаненко М. В., доктори філософії
Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail: nikgr1977@gmail.com

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС

Кукурудзяний силос – високоякісний корм, що виробляється шляхом подрібнення та ферментації рослин. Він відіграє вирішальну роль у тваринництві, особливо в періоди сезонного дефіциту кормів. Силос кукурудзи забезпечує покращення травної функції у худоби, забезпечує збалансоване харчування, а також сприяє як їх здоров'ю, так і продуктивності[1–3]. У контексті агроекосистем кукурудза на силос допомагає утворенню органічної речовини, підтримує циркулярні сільськогосподарські системи та сприяє екологічному різноманіттю [4].

За сучасних умов глобальних змін клімату кукурудза гарантує стійкість та сталість для забезпечення продовольчої і харчової безпеки та кормової бази для людей та свійських тварин [5]. Завдяки швидкому росту, високій біомасі, гарним смаковим якостям, кукурудза також є одним з найбільш поживних зелених кормів, які не належать до бобових. Це високоенергетичний, низько білковий корм, який зазвичай використовується для тварин, таких як ВРХ, часто в поєднанні з додатковим високобілковим кормом. Кукурудза також найкраще підходить для силосування завдяки м’якості, високому вмісту крохмалю та достатній кількості розчинних цукрів [6].

Досі мало уваги приділялося селекції рослинного ідеотипу кукурудзи для отримання силосу з урахуванням таких ознак, як вихід сухої речовини, поживних речовин, енергія в органічній речовині, генетична архітектура компонентів клітинної стінки, стійкість стебла, тривалість дозрівання та втрати під час силосування [7–8]. Також недостатнім є вивченим застосування мікродобрив та регуляторів росту рослин на продуктивність кукурудзи на силос.

Метою досліджень було визначення впливу мікродобрив та регуляторів росту на енергетичну ефективність вирощування кукурудзи на силос.

Дослідження проводилися у 2023–2025 рр.у СФГ «Чайка-2» Броварського району Київської області за наступною схемою: Фактор А. Гібриди кукурудзи.

*Науковий керівник – Грабовський М. Б., д–р с.–г. наук, професор

1. Гендальф (ФАО 250) 2. Інтелігенс (ФАО 380). Фактор В. Мікродобрива та регулятори росту рослин. 1. Контроль (обприскування водою) 2. Радікс (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) у фазі 3-5 листка кукурудзи, Енерджі (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) + Цинк (1 л/га) у фазі 6-8 листка кукурудзи 3. Радікс (1 л/га) + Біогумат (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) у фазі 3-5 листка кукурудзи, Енерджі (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Цинк (1 л/га) у фазі 6-8 листка кукурудзи 4. Радікс (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Турбоазот (1 л/га) + Біогумат (0,5 л/га) у фазі 3-5 листка кукурудзи; Енерджі (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) + Цинк (1 л/га) + Біогумат (0,5 л/га) у фазі 6-8 листка кукурудзи. Повторність досліду – чотириразова. Посівна площа ділянки – 30 м^2, облікова – 25,2 м^2.

У гібрида Гендальф зафіксовано, що вихід загальної енергії на контролі становив 256,6 ГДж/га, а у третьому та четвертому варіантах досліду зріс відповідно до 322,1 і 339,3 ГДж/га, що перевищує контроль на 65,5 та 82,6 ГДж/га. При цьому витрати сукупної енергії збільшилися лише з 46,8 до 52,3 і 54,0 ГДж/га, тобто не більше ніж на 15 %. Завдяки цьому коефіцієнт енергетичної ефективності (Кее) підвищився з 5,5 до 6,2 і 6,3, що свідчить про значну окупність енергетичних витрат при використанні мікродобрив та регуляторів росту.

Гібрид Інтелігенспродемонстрував ще вищі показники енергетичної продуктивності: вихід енергії зріс із 279,6 ГДж/га на контролі до 339,1 і 368,3 ГДж/га у третьому та четвертому варіантах. Водночас витрати енергії збільшилися з 48,7 до 53,4 і 55,7 ГДж/га, що забезпечило зростання Кее з 5,7 до 6,4 і 6,6.

Найнижчі значення енергетичної ефективності спостерігалися на контролі (Кее 5,5–5,7). Застосування комплексу Радікс + Біогумат у фазі 3–5 листків та Енерджі + Біогумат + Цинк у фазі 6–8 листків (другий варіант досліду) підвищило Кее до 6,0–6,2, що відповідає приросту на 8–10 %.

Найвищі значення спостерігали у четвертому варіанті (Радікс (1 л/га) + Лінамін (1 л/га) + Турбоазот (1 л/га) + Біогумат (0,5 л/га) у фазі 3-5 листків кукурудзи; Енерджі (1 л/га) + Фотосинтез (1 л/га) + Цинк (1 л/га) + Біогумат (0,5 л/га) у фазі 6-8 листків кукурудзи) – 6,3 і 6,6. Отже, можна зробити висновок, що застосування мікродобрив та регуляторів росту при вирощуванні кукурудзи на силос є доцільним і забезпечує суттєві енергетичні переваги.

Списоклітератури

1. Chao X. Silage corn: An environmentally friendly feed option for sustainable animal husbandry. *Geographical Research Bulletin*. 2023. №2. P. 211–214.

2. MihreteT. B., MihretuF. B. Cropdiversificationforensuringsustainableagriculture, riskmanagementandfoodsecurity. *Global Challenges*. 2025. №9(2). 2400267.

3. Вахній С. П., Грабовський М. Б., Панченко Т. В., Козак Л. А., Павліченко К. В. Якісні показники основної і побічної продукції кукурудзи при використані мінеральних добрив та регуляторів росту рослин. матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 30-річчю членства України в Міжнародному союзі з охорони нових сортів рослин (UPOV) «Світові

рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку», 3 листопада 2025 р., м. Київ, Український інститут експертизи сортів рослин, С. 61-63.

4. CoorsJ. G., CarterP. R., HunterR. B. “Silagecorn,” in *Specialtycorns*. Editor A. R. Hallauer (Boca Raton, FL: CRC Press), 1994. P.305–340.

5. StruikP. C. Anideotypeofforagemaizefornorth-westEurope. *NetherlandsJournalofAgriculturalScience*. 1984. №*32*(2). P. 145–147.

6. Панченко Т.В., Грабовський М.Б., Козак Л.А.Елементи енергозберігаючої технології вирощування кукурудзи на силос. Матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої Дню науки в Україні «Ефективні системи захисту рослин як інструмент сталого розвитку аграрного сектору економіки та суспільства», Херсон-Кропивницький, 16 травня 2025 р., ХДАЕУ, С. 246–250.

7. García-ChávezI., Meraz-RomeroE., Castelán-OrtegaO., Zaragoza-EsparzaJ., OsorioAvalosJ., RoblesJiménezL. E., González-RonquilloM. Cornsilage, asystematicreviewofthequalityandyieldindifferentregionsaroundtheworld. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 2022. №*23*(3). e2547.

8. Грабовський М. Б., Павліченко К. В., Козак Л. А., Качан Л. М. Енергетична ефективність вирощування гібридів кукурудзи для виробництва біогазу за використання макро- і мікродобрив. Зернові культури. 2022. №1. С. 100-107.

УДК 631.531.1

Безвершук І. О., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти [*]
Поліськийнаціональнийуніверситет
e-mail: Bezwershuk@meta.ua

ВПЛИВ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ФЕНОЛОГІЧНИЙ РОЗВИТОК КУКУРУДЗИ (ZEA MAYS L.) В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Постановка проблеми. Фенологічний розвиток кукурудзи значною мірою залежить від умов ґрунтового середовища та технологічних рішень, які застосовуються при її вирощуванні. У зоні Полісся України, де поширені глейові та перезволожені ґрунти, а температурний режим є нестабільним, темпи проходження фенологічних фаз особливо чутливі до вибору системи основного обробітку ґрунту (Bezvershuck & Fedoniuk, 2025). Глибока оранка часто спричиняє втрату вологи та уповільнює розвиток, тоді як мінімальні та мілкі обробітки здатні забезпечити швидші переходи між фазами, проте можуть підсилювати конкуренцію з бур’янами (Vâtcă та ін., 2021; Fedoniuk та ін, 2025).

Важливим фактором також є гербіцидний фон. За відсутності ефективного контролю бур’янів кукурудза втрачає частину фотосинтетичного потенціалу, що затримує настання генеративних фаз та подовжує вегетаційний період (Naruhn та ін., 2025). Густота стояння рослин, у свою чергу, модифікує

[*]Науковий керівник – Федонюк Т. П., д–р с.–г. наук, професор

вплив ґрунтових та технологічних умов: підвищена густота зменшує розвиток бур'янів, але посилює внутрішньовидову конкуренцію, що може впливати на швидкість розвитку середніх фаз (Cao та ін., 2024).

Таким чином, питання оптимального поєднання системи обробітку, густоти стояння та гербіцидного фону є актуальним для підвищення темпів розвитку кукурудзи та стабілізації її продуктивності у специфічних ґрунтово-кліматичних умовах Полісся. З огляду на це, метою нашого дослідження було визначити вплив системи основного обробітку ґрунту, густоти стояння та гербіцидного фону на темпи проходження фенологічних фаз кукурудзи й встановити оптимальну комбінацію агротехнологічних факторів для прискореного розвитку рослин.

Виклад основного матеріалу досліджень. Польові дослідження проводилися у 2023–2025 рр. на дослідному полі Поліського національного університету. Дослід закладено за трифакторною схемою: F1 – система основного обробітку (глибока оранка S1; дискування S2; ротаційний мінімальний обробіток S3), F2 – густота стояння (1,1 та 1,3 посівних одиниць•га$^{-1}$), F3 – гербіцидний фон (H1 – стандартна схема; H2 – без гербіцидів). Фенологічні спостереження виконували від фази проростання до повної стиглості; застосовано ANOVA та регресійне моделювання.

Польові дослідження проводилися з метою оцінити вплив системи основного обробітку ґрунту, густоти стояння та гербіцидного фону на темпи фенологічного розвитку кукурудзи в умовах Полісся. Було застосовано трифакторний експеримент (3×2×2) із трьома повтореннями, що забезпечило достовірність дисперсійного аналізу та мінімізацію випадкової похибки. Дослідна ділянка площею 1 га була поділена на 12 варіантів, які відрізнялися характером основного обробітку ґрунту, рівнем густоти стояння рослин та наявністю чи відсутністю гербіцидного захисту.

Упродовж вегетаційного періоду здійснювали календарні фенологічні спостереження за проходженням таких фаз: проростання насіння, поява сходів, утворення третього листка, кущіння, утворення п'ятого листка, утворення сьомого листка, утворення дев'ятого листка, вихід у трубку (видовження стебла), викидання волоті, цвітіння волоті, цвітіння качана, молочна стиглість, воскова стиглість та повна стиглість. На основі середніх даних трьох повторень сформовано фенологічні профілі, теплові карти та графіки тривалості вегетаційного періоду, що дозволило комплексно проаналізувати динаміку розвитку залежно від технологічних умов.

Отримані результати свідчать, що система основного обробітку ґрунту була провідним фактором, який визначав швидкість настання фенологічних фаз. Глибока оранка зумовлювала уповільнення розвитку, особливо у фазах виходу в трубку, викидання волоті, цвітіння качана та переходу до молочної, воскової і повної стиглості. Навпаки, дискування та мінімальний ротаційний обробіток прискорювали проходження фенологічних фаз на 2–5 діб за рахунок поліпшеного водно-теплового режиму верхнього шару ґрунту та більшої біологічної активності.

Гербіцидний фон суттєво впливав на розвиток середніх і пізніх фаз. Відсутність гербіцидів призводила до посиленої конкуренції з бур'янами, що знижувало інтенсивність фотосинтезу та затримувало формування генеративних органів. Інтервал від викидання волоті до повної стиглості подовжувався в середньому на 6–10 діб. Найбільша затримка розвитку спостерігалась у варіанті з глибокою оранкою без гербіцидів та підвищеною густотою стояння рослин.

Густота стояння виконувала модифікуючу роль: підвищена густота дещо уповільнювала розвиток фаз після утворення сьомого листка через посилену внутрішньовидову конкуренцію. Проте статистично значущого впливу на календарний перебіг усіх фенологічних фаз не виявлено, що підтверджує другорядний характер цього фактора порівняно з обробітком ґрунту та гербіцидним фоном.

Значну роль відігравала взаємодія системи обробітку та гербіцидного фону. Саме поєднання дискування або мінімального обробітку зі стандартною гербіцидною схемою забезпечувало найшвидше проходження фаз виходу в трубку, викидання волоті, цвітіння волоті, цвітіння качана та досягнення молочної, воскової й повної стиглості. Натомість глибока оранка за відсутності гербіцидів створювала несприятливі умови для розвитку, що зумовлювало найдовший вегетаційний період.

Загальна тривалість онтогенезу коливалася в межах 112–127 діб, а різниця між крайніми варіантами становила до 15 діб. Найкоротший вегетаційний період спостерігали за умов дискування, стандартної гербіцидної схеми та підвищеної густоти стояння, тоді як найдовший – за глибокої оранки, відсутності гербіцидів та збільшеної густоти.

Регресійний аналіз підтвердив внесок кожного фактора у темпи розвитку кукурудзи: перехід від мінімального ротаційного обробітку до глибокої оранки уповільнював розвиток майже на п'ять діб, відмова від гербіцидів – на 1,8 доби, збільшення ураження хворобами чи чисельності ґрунтових шкідників також подовжувало час до настання повної стиглості. Найчутливішими до агротехнологічних умов виявилися фази інтенсивного росту та генеративного розвитку – викидання волоті, цвітіння качана, молочна та воскова стиглість, що підтверджує їх залежність від фізичного стану ґрунту та рівня бур'янового фону.

Висновки.Узагальнюючи, встановлено, що фенологічний розвиток кукурудзи детермінується комплексною взаємодією системи обробітку ґрунту, гербіцидного фону та густоти стояння. Найбільш сприятливими умовами для прискореного розвитку були дискування або мінімальний обробіток у поєднанні зі стандартною гербіцидною схемою, які забезпечували оптимальний мікроклімат ґрунту та мінімальну конкуренцію з боку бур'янів. Це підтверджує доцільність застосування адаптивних технологій вирощування кукурудзи в умовах Полісся України.

Списоклітератури

Bezvershuck, I., & Fedoniuk, T. (2025). Sustainable weeds management in maize cultivation: Evaluating agroecological practices and tillage systems. *Scientific*

Horizons, 28(7), 22–33.

Fedoniuk, T., Zhuravel, S., Kravchuk, M., Pazych, V., & Bezvershuck, I. (2024). Historical sketch and current state of weed diversity in continental zone of Ukraine. *Agriculture and Natural Resources, 58*(5), 631–642.

Vâtcă, S. D., Stoian, V. A., Man, T. C., Horvath, C., Vidican, R., Gâdea, Ș., ... & Stoian, V. (2021). Agrometeorological requirements of maize crop phenology for sustainable cropping: A historical review for Romania. *Sustainability, 13*(14), 7719.

Naruhn, G. P., Hartung, J., Schulz, V., Möller, K., & Gerhards, R. (2025). How equal space seeding in maize (Zea mays L.) influences weed competition, crop growth, and grain yield. *Crop Science, 65*(5), e70152.

Cao, Z. Y., Chen, Z. H., Tang, B., Zeng, Q., Guo, H. L., Huang, W. H., ... & Zhou, S. L. (2024). The effects of sowing date on maize: Phenology, morphology, and yield formation in a hot subtropical monsoon region. *Field Crops Research, 309*, 109309.

УДК 633.854.78:631.527

Білик В. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти *
Цукан І. Є., здобувачка вищої освіти
Колесник М. С., здобувач вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: vadimbilyk998@gmail.com

ПРОЯВ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК У ЛІНІЙ ВІДНОВНИКІВ ФЕРТИЛЬНОСТІ ПИЛКУ СОНЯШНИКА

Соняшник (*Helianthusannuus* L.) є однією з ключових олійних культур сучасного світового землеробства. У 2024 році посівні площі під цією культурою перевищили 29 млн га, а валове виробництво насіння сягнуло більш ніж 50 млн тонн. Така динаміка пов’язана зі зростанням ролі соняшникової продукції в харчуванні людей і тварин, що підсилює інтерес до технологій вирощування, переробки та факторів, які визначають рівень урожайності й якісні показники насіння.

Сучасні вимоги до селекційного матеріалу передбачають поєднання високої врожайності, олійності, стійкості до хвороб і шкідників, а також екологічної пластичності. Саме тому системна характеристика самозапилених ліній за морфологічними параметрами та показниками продуктивності є важливим етапом попереднього добору батьківських форм для подальшого використання у гібридизації[1, 2].

Польові дослідження з вивчення вихідного матеріалу самозапилених ліній соняшника було проведено в ННВЦ «Дослідне поле Докучаєвське» (кафедри генетики, селекції та насінництва ДБТУ) протягом 2023–2025 років.

Посів соняшнику на дослідних ділянках здійснювали вручну за

*Науковий керівник – Чуйко Д. В., д–р філософії з агрономії, старший викладач

допомогою саджалок СКК «Роста» 16, 14 та 1 травня. Використовували класичну схему розміщення рослин – 70×25 см. У кожну лунку висівали по дві насінини, після чого, після появи сходів, формували необхідну густоту стояння рослин. Попередником культури був чорний пар. Дослід закладали систематичним методом у трьох повтореннях. Площа облікової ділянки одного повторення становила 8,8 м². Протягом вегетаційного періоду додаткове внесення мінеральних добрив або підживлення не проводилося. Контроль бур'янів здійснювали внесенням ґрунтового гербіциду Дуал Голд, а також ручним прополюванням у разі потреби[3].

Відповідно до отриманих польових даних, з вивчення фенологічних фаз розвитку, нами було встановлено, що досліджувана колекція самозапилених ліній соняшника характеризувалася певною варіацією за даною ознакою. Так, найбільш ранньостиглими набіло було встановлено лінії: СД-010В, СД-036В, СД-017В, СД-029В та СД-049В. Вегетаційний період фази сходи–стиглість становив у межах від 98 до 105 днів. Зокрема, такі лінії, як : СД-010В та СД-029В були отримані у результаті розщеплення лінійно-сортового гібриду Сх808А×Лакомка.

До групи середньоранніх ліній були виділені генотипи СД-04В та СД-09В, з періодом розвитку сходи–стиглість 110 днів відповідно. Також, до даної групи зразків нами були віднесені лінії СД-038В, СД-048В та СД-016В з періодом сходи–цвітіння до 114 днів у середньому за 2023–2025 роки дослідження.

Група середньопізніх ліній була представлена генотипами СД–01В, СД-054В, СД-014В та СД-047В, з періодом розвитку фаз сходи повна стиглість у межах 120–126 днів відповідно у середньому за роки дослідження. Решта досліджуваних самозапилених ліній соняшника за даною ознакою знаходилися у межах між вище згаданою групою середньоранніх та середньопізніх ліній.

Таким чином, досліджувана колекція самозапилених ліній соняшника представлена широким генетичним різноманіттям за ознакою тривалості періоду вегетації.

Індекс листкової поверхні (далі ІЛП) рослини є найбільш описовим для характеристики генотипу за рівнем забезпечення фотосинтетичним потенціалом. Так, середнє значення для даної ознаки за період польових досліджень варіювало залежно від генотипу.

Найбільше значення ІЛП було встановлено у ліній СД-047В та СД-014В на рівні 4,7 м2 та 4,3 м2 відповідно. Такий рівень ІЛП є достатнім нормальної фотосинтетичної активності рослини. Водночас, найменший індекс листкової поверхні був відмічений у лінії СД-039В на рівні 1,6 м2 відповідно. Решта досліджуваних генотипів мала проміжні рівні формування даної ознаки.

За результатами проведеного кореляційного аналізу вивчено особливості прояву взаємозв'язків між досліджуваними лініями соняшника. Так, високі показники кореляції встановлені між ознаками висоти рослини та загальної кількості листя (r= 0,74), діаметру кошика та продуктивністю і масою 1000 насінин на рівні r= 0,84 та r= 0,79 відповідно. Також, відмічені високі взаємозв'язки між довжиною та шириною листя r= 0,90, а також встановлено суттєвий вплив довжини листя на формування продуктивності та маси 1000

насіння r= 0,68 та r= 0,74 відповідно. У досліджуваної колекції спостерігається також висока взаємодія між продуктивністю рослини та масою 1000 насінин r= 0,84

Шляхом багатомірного статистичного аналізу (кластерний аналіз, аналіз головних компонент) було встановлено ступінь фенотипової та потенційної генетичної різниці між лініями. Колекція була об'єктивно класифікована на три основні групи: високопродуктивні, помірні та скоростиглі/менш продуктивні, що є науковою основою для цілеспрямованого добору батьківських пар.

Виділено та ідентифіковано цінні генетичні джерела для селекції, які демонструють високу адаптивність та продуктивність у регіоні дослідження. Серед них виявлені лінії-донори з найвищою врожайністю (СД-01В, СД-04В, СД-09В, СД-042В) та лінії з найбільшою масою 1000 насінин (СД-029В, СД-09В, СД-04В).

Встановлені кореляційні зв'язки та ступінь мінливості ознак підтверджують, що виділені лінії є цінним вихідним матеріалом, придатним для негайного залучення до схем гібридизації.

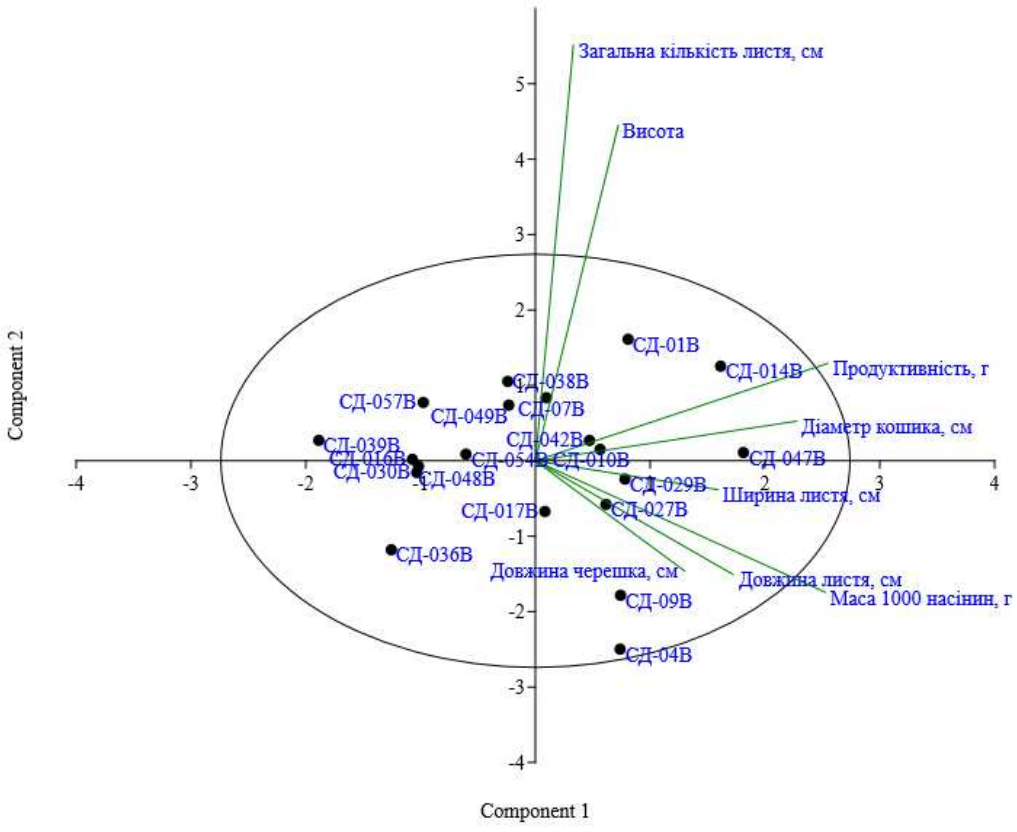


Рис. 1. Біплот аналіз досліджуваної колекції соняшника.

Практична цінність роботи полягає в тому, що виділені лінії-донори є готовими батьківськими компонентами для створення нових високоадаптованих та конкурентоспроможних гібридів соняшника для Східного Лісостепу, що підвищить ефективність селекційного процесу та стабільність виробництва олійної культури в регіоні.

Список використаних джерел

1. Брагін О. М., Чуйко Д. В. Способи підвищення продуктивності ліній соняшника та інших сільськогосподарських культур з використанням регуляторів росту. *Вісник ХНАУ. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво*. 2019. № 1. С. 107–117.

2. Chuiko D. Plantgrowthregulatoreffectsonsunflowerparentsand F1 hybrids. *Žemėsūkiomokslai*. 2021. Vol. 28, №

3. Ермантраут Е. Р., Гопцій Т. І., Криворученко Р. В., Турчинова Н. П., Чуйко Д. В., Лиманська С. В., Гудим О. В., Кравченко А. І. Методика селекційного експерименту (в рослинництві): навчальний посібник. М-во освіти і науки України, Держ. біотехнол. ун-т. Харків: Біотехкнига, 2025. 348 с.

УДК 634.85.076(4)

Бондаренко В. А., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: ver-bond@ukr.net

АВТОХТОННІ ЄВРОПЕЙСЬКІ ТЕХНІЧНІ СОРТИ ВИНОГРАДУ

Відомо, що культивування винограду поширилось у Європі за часів Стародавньої Греції та Риму. Згодом, у Середньовіччі, монастирі стали центрами виноградарства, де вирощувалися та вдосконалювалися технічні сорти. Зокрема, у Франції, Італії, Німеччині та Іспанії сформувалися місцеві (автохтонні) сорти. Цістаровинні сорти не лише збереглися до сьогодення, а й стали основою виноробства у багатьох країнах, зберігаючи національні традиції та біорізноманіття. Сьогодні ці сорти вважаються генетичним та культурним скарбом виноробних регіонів Європи [1].

Багато сортів мають спільні генетичні корені, проте протягом століть еволюціонували окремо, пристосовуючись до умов окремих регіонів. Завдяки цим процесам сформувався сучасний сортовий склад європейського технічного винограду [2].

Так, сорт Неббіоло вирощується у регіоні П'ємонт щонайменше з XIII століття. Його назва, ймовірно, походить від слова nebbia (туман), що символізує сезон туманів під час збору врожаю. Неббіоло є основним сортом для знаменитих вин Бароло та Барбареско. Вина з цього сорту мають високу кислотність і таніннність, а також здатність до тривалої витримки.

Саперавi є одним з найстаріших відомих сортів винограду у світі. Археологічні знахідки свідчать про культивацію винограду на території сучасної Грузії понад 6 000 років тому. Саперавi належить до рідкісних фарбувальних сортів, тобто має темне забарвлення як шкірки, так і м’якушу. Це надає винам глибокого кольору й насиченого смаку.

Перші письмові згадки про Рислінг датуються 1435 роком. Сорт традиційно вирощується в долині Рейну, особливо у регіонах Мозель, Рейнгау та Пфальц. Рислінг відомий своєю здатністю точно передавати теруар, високою

кислотністю, а також довговічністю вин.

Сорт Гарнача (іспанська назва) або Гренаш (французька версія) бере початок з північної Іспанії. З Іспанії він потрапив до Франції, де набув поширення в долині Рони, Провансі та Лангедоку. Цей сорт забезпечує винам структуру, фруктовість і гармонійний смак.

Сорт Темпранільйо вважається ключовим для виноробства в Ріосі та Рібера-дель-Дуеро. Назва походить від іспанського temprano – «ранній», що відображає його порівняно раннє достигання. Темпранільйо має багату історію культивації ще з середньовіччя [1].

В Україні до автохтонних сортів технічного винограду можна віднести такі як:Тайфі рожевий, Сукольський білий, Кара Кязі, Шабаш, Кодрянка (умовно автохтонний, молдовського походження) [3].

Багато автохтонних сортів мають обмежене промислове застосування через низьку врожайність чи відсутність маркетингу, проте вони мають великий потенціал у нішевому та елітному виноробстві. Наприклад, вина з сорту Шабаш цінуються за глибокий колір та насичений аромат [4].

Вони єважливим ресурсом для розвитку локального виноробства, туристичної привабливості регіонів та збереження генетичного фонду культури Vitis vinifera. Їхнє збереження та популяризація мають стати пріоритетом як науковців, так і виноробів [4, 5].

Старовинні сорти винограду мають високу адаптивність до місцевих умов, а також мають виняткові органолептичні властивості. У період змін клімату їх стійкість до посухи, хвороб і шкідників становить особливий інтерес для сучасних виноробів.Багато з цих сортів не зазнали значної селекції, що дозволяє зберегти генетичне різноманіття, важливе для майбутніх досліджень і схрещувань [2].

Хоча старовинні сорти знову набувають популярності, багато з них опинилися на межі зникнення через стандартизацію виноробства та глобальне домінування міжнародних сортів (наприклад, Каберне Совіньйон, Мерло, Шардоне). Щоб уникнути втрати генетичного ресурсу, необхідні програми збереження, підтримка дрібних виноробів, розвиток агротуризму та просування локальної продукції [1].

Старовинні технічні сорти винограду відіграють унікальну роль у формуванні винної культури Європи. Їх вивчення, збереження та впровадження в сучасне виноробство має стратегічне значення для сталого розвитку галузі.

Список використаних джерел

1. Unwin T. Wine and the Vine: An Historical Geography of Viticulture and the Wine Trade. Routledge. 1996. 436 p.

2. This P., Lacombe T., Thomas M.R. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. *Trends in Genetics*. 2006. Vol. 22, № 9. P. 511–519. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tig.2006.07.008

3. Кара Н.І., Пенгрин С.М.Виноробна промисловість України: сучасний стан та перспектива регіонального розширення.*Агросвіт*. 2024. № 10. С. 99–108. DOI: https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.10.99

4. Паламарчук І.І.; Тисячний, О. П. Дослідження сортових ресурсів

виноградy (Vitis vinifera L.) в умовах Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП України.* 2023.№ 5(105). DOI: https://doi. org/10.31548/dopovidi5 (105). 2023.003, 2023.

5. PechkoV., KovalovaI., MuliukinaN., LyashenkoH., BelousI. (2024). Regional development of wine tourism in the context of climate change: the experience of the Odesa region. Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal. 2024. №10(3). P. 133–167. DOI:https://doi.org/10.22004/ag.econ.355979

УДК 631.1:001.76 + 632.93: 633.1

Борзих О. І., д-р с.-г. наук, академік НААН
Віннічук Т. С., Круть М. В., кандидати біол. наук, ст. наук. співроб.
Інститут захисту рослин НААН
e-mail: m.v.krut@ukr.net

БАЗА ДАНИХ ІННОВАЦІЙНИХ РОЗРОБОК ІЗ ЗАХИСТУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ

Одним із чинників, що стримують стабільний розвиток зернового господарства країни, є низький рівень наукового забезпечення галузі, зокрема відсутність цілісних інноваційних баз даних із захисту зернових культур. Але широке впровадження наукових досягнень дозволяє знизити потенційні недобори врожаїв на 70–75 %, пестицидне навантаження на агроекосистему – на 30 %.

На підставі аналізу роботи, виконаної Інститутом захисту рослин Національної академії аграрних наук України та іншими установами Науково-методичного центру «Захист рослин» впродовж 2001–2023 рр., створено базу даних інновацій захисту зернових культур в Україні. Вона складається із 212 наукових розробок, які згруповані за 6 напрямами.

1. Прогнозування фітосанітарного стану посівів. Відображено в 14 інноваціях, які можуть широко використовуватись науковими установами та управлінням фітосанітарної безпеки Держпродспоживслужби України. Тим самим розкриваються можливості щодо вирішення цілої низки питань – це прогнозування змін в агросфері на основі аналізу багаторічної бази даних гідротермічних умов та показників фітосанітарного стану агроценозів зернових культур, упередження надзвичайних ситуацій в агросфері на підставі сучасної системи моніторингу із застосуванням GPS-навігації та розробки регламенту проведення захисних заходів, прогнозування недоборів урожаїв зернових культур та визначення економічної доцільності хімічного захисту рослин.

2. Наукове забезпечення селекції зернових культур на стійкість до шкідників та збудників хвороб. Є в наявності величезний потенціал, а саме: а) виділені резистентні та високостійкі сорти і гібриди озимих пшениці, жита, ячменю, тритикале проти грибних хвороб; б) джерела стійкості сої, рису, вівса до збудників основних хвороб; в) бази даних генів стійкості пшениці, ячменю

до тих чи інших рас збудників основних хвороб; г) методики створення та використання в селекції пшениці комплексних інфекційних фонів патогенів; д) методика польового оцінювання стійкості сортозразків пшениці озимої до шкідників; е) методики використання механізмів стійкості сортозразків пшениці, рису до основних шкідників; є) методики використання генофонду стійких до збудників хвороб та шкідників м'яких пшениць у селекційних програмах; ж) інформація про генотипи за молекулярними маркерами генів стійкості до низки збудників хвороб пшениці [1]; з) сформований каталог генетичної цінності сортів пшениці м'якої озимої з ідентифікованими ДНК-маркерами; и) колекція ліній сої за ознакою комплексної стійкості до білої гнилі та антракнозу; і) база даних про стійкість сортів і селекційних зразків сої до вірулентних штамів (рас) *Fusarium oxysporum, Colletotrichum gloesporioides, Pseudomonas savastanoi pv. glucinea, Xanthomonas axonopodis ph. glucinea, Peronospora manschurica*; к) методики оцінки стійкості пшениці до вірусних захворювань. Все це представлено в 40 інноваційних розробках і може успішно використовуватись селекційними центрами та іншими науковими установами в селекційній роботі.

3. Біологічний метод захисту рослин. В цьому напрямі створено 13 інновацій. Так, на основі ентомопатогенного штаму бактерії *Bacillus thuringiensis* 0293 розроблено лабораторний регламент виробництва рідкого біопрепарату, у якого відмічено широкий спектр ефективної дії проти шкідників ряду Lepidoptera. Виявлено можливості застосування мікробіопрепарату Хетомік (на основі природного штаму гриба-антагоніста Chaetomium cochioides 3250) для захисту пшениці ярої від збудників гельмінтоспоріозної й фузаріозної гнилей. Вказано на доцільність сумісного використання фізичних методів із бактеріальними препаратами для передпосівної обробки насіння ячменю й пшениці ярої проти збудників хвороб рослин та для покращання якості зерна. Відмічено ефективність різних поєднань біопрепарату на основі бактерій *Pseudomonas flurenscens* з оптимальними концентраціями речовин групи амонійних солей дигідропірімідину і композицій мікроелементів при обробці посівів сої – зниження розвитку фузаріозу, аскохітозу, септоріозу на 55–76 %.

Вдосконалений екологічно безпечний метод регуляції чисельності лускокрилих шкідників кукурудзи базується на використанні трихограми *Trichogramma evanescens* Westw. місцевої популяції та врахуванні дії природних ентомофагів. Це дає змогу підвищити ефективність захисту культури на 20–25 %, зменшити кількість обробок посівів, зекономити кошти на проведення захисних заходів на 35–50 %.

Система інтегрованого захисту зернових культур від хвороб і шкідників у сучасних агроценозах зони Степу передбачає протруювання насіння пшениці озимої та обприскування посівів на початку виходу рослин у трубку біопрепаратами в суміші з гуміновим добривом, застосування регуляторів росту, Актофіту як альтернативи хімічним препаратам для обмеження шкідливості сисних комах, культивування стійких до пухирчастої та летючої сажки гібридів кукурудзи.

Розроблено науково-методичні рекомендації «Екологічно безпечні

системи захисту рослин пшениці озимої, ячменю озимого та кукурудзи від шкідливих організмів при вирощуванні їх в умовах зрошення». Так, за застосування нових біологічних або хімічних препаратів на пшениці й ячмені озимих, кукурудзі умовно чистий прибуток підвищувався на 2,6–7,8 тис. грн. на 1 га.

4. Вдосконалені екологічно безпечні технології захисту зернових культур від шкідливих організмів. Це третина всіх інноваційних розробок, створених Інститутом захисту рослин та багатьма іншими установами НААН, розташованими в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Так, розроблено методичні рекомендації щодо захисту культурних рослин, зокрема зернових культур, від нематодозів, оптимізовано системи захисту посівів від бур'янів. Розроблено зональні інтегровані системи захисту зернових культур (пшениця, ячмінь, тритикале, кукурудза, просо, овес, рис, соя, горох) від шкідників, хвороб та бур'янів, складовими яких є стабілізація структури посівних площ, дотримання агротехнічних вимог (сівозміна, обробіток ґрунту, удобрення, оптимальні строки сівби та збирання врожаю), широке використання стійких високопродуктивних сортів, застосування фунгіцидних, інсекто-фунгіцидних композицій, біопрепаратів та регуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння, постійний моніторинг фітосанітарного стану посівів, контроль бур'янів, обробка посівів у критичні періоди для розвитку хвороб та шкідників рослин. Ефект від трансферу створених інновацій може бути таким: чистий прибуток – від 3367–7950 до 12644,5 грн. (за умов зрошення) на 1 га, рентабельність – від 84,1 до 131–152 % і навіть 234%.

За впровадження екологічно безпечних технологій захисту зерна від хвороб та шкідників при зберіганні важливими є такі заходи: дезінфекція незавантажених складів, більш досконалі способи моніторингу шкідливих організмів в умовах довготривалого зберігання, сумісне застосування інсектицидів і біопрепаратів на зерносховищах, мікрохвильове опромінення зерна, зберігання зерна у поліетиленових мішках-рукавах Ipesa Silo [2]. За сучасних систем зберігання можна зберегти від комірних шкідників 150–250 кг/т зерна, поліпшити якість зернопродукції та зменшити пестицидне навантаження на довкілля на 15–25%.

5. Хімічний метод захисту рослин. 20 створених інновацій стосуються вдосконалення хімічного методу захисту зернових культур. Так, розроблено технологічні регламенти застосування пестицидів сучасного асортименту. При цьому велике значення надається раціоналізації та екологічній безпеці хімічного методу захисту: передпосівна обробка насіння фунгіцидними та інсектицидними протруйниками, обробки посівів пестицидами в науково обґрунтовані строки, застосування сумішей пестицидів із біологічними препаратами. Розроблено модель оцінки ризику застосування пестицидів сучасного асортименту для захисту зернових культур, що базується на використанні екотоксикологічних критеріїв та інтегральних показників – ступеня небезпечності пестициду, середньозваженого ступеня небезпечності комбінованих препаратів, варіантів хімічного захисту окремих культур, агроекотоксикологічного індексу. Розроблено також методики визначення

множинних залишків пестицидів у рослинах і врожаю та антирезистентну методологію систем захисту рослин, зокрема зернових культур, від шкідливих членистоногих. Здійснення трансферу створених інновацій дасть змогу оптимізувати хімічний захист зернових культур, більш ефективно захищати посіви від шкідливих організмів та отримувати додаткові врожаї покращеної якості.

6. Карантин рослин. Розроблено численні методичні рекомендації та інструкції з процедур проведення: аналізу фітосанітарного ризику [3], діагностики та контролю розвитку карантинних шкідників зернових культур (західний кукурудзяний жук, совки роду *Spodoptera* [4], зерноїди роду *Callosobruchus*, рисова та соєва нематоди) та бур'янів (гірчак рожевий, сорго алепське, ценхрус якірцевий, амброзія полинолиста), обстеження сільськогосподарських угідь та складських приміщень на виявлення карантинних організмів, випробування сортів та гібридів кукурудзи на стійкість до діабротики [5], знезараження зернобобової продукції. Створено також інформаційно-аналітичну базу «Карантинні види кукурудзяних жуків. Можливість акліматизації в південно-західному регіоні України», базу даних нових шкідливих організмів – веб-сервіс, автоматизовану картографо-інформаційну систему «Інтерактивний атлас. Карантинний стан рослин Одеської області». Реалізація всієї названої науково-технічної продукції (38 інновацій) буде сприяти істотному покращанню широкомасштабної роботи відділу карантину рослин Держпродспоживслужби України, спрямованої на охорону рослинних ресурсів країни і разом із тим здійснення ефективних заходів щодо захисту зернових культур від карантинних шкідливих організмів.

Таким чином, Науково-методичний центр Національної академії аграрних наук України «Захист рослин» в особі головної установи – Інституту захисту рослин здатний вирішувати цілу низку проблем стосовно зміцнення зернового господарства і разом із тим – аграрної галузі та економіки країни в цілому. Це вкрай важливо як для мирного, так і нинішнього воєнного часу.

Список використаних джерел

1.Карелов А. В. , Козуб Н. О. , Созінов І. О. , Пилипенко Л. А. , Созінов О. О. , Блюм Я. Б., Борзих О. І. Біотехнологічне визначення помірної стійкості до фітопатогенів у пшениці м'якої. Київ : Аграрна наука, 2014. 23 с.

2.Методи контролю розвитку шкідливих організмів у сучасних системах зберігання зерна та зерно продуктів : методичні рекомендації / Ткаліч Ю. І., Горшар О. А., Токарчук Г.А., Педаш Т. М. Дніпропетровськ : ДУ ІСГСЗ НААН, 2015. 35 с.

3.Пилипенко Л. А., Кудіна Ж. Д., Мар'юшкіна В. Я., Устінова А. Ф., Сикало О. О., Філатова Н. К., Дем'янець Н. А., Ярошенко Л. М. Аналіз фітосанітарного ризику регульованих шкідливих організмів, відсутніх в Україні. Київ : Колобіг, 2012. 56 с.

4.Борзих О.І., Скрипник Н.В., Жуйборода О.В., Степаніщев І.Є., Башинська О.В. Виявлення та ідентифікація карантинних видів совок роду *Spodoptera*. Київ : Колобіг, 2014. 44 с.

5.Методичні рекомендації щодо впровадження стійких до західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte сортів та гібридів кукурудзи / Кордулян Р.О., Гунчак В.М., Доля М.М. та ін.; за ред. В. М. Гунчака. Чернівці : «Друк Арт». 2018. 25 с.

УДК 633.15.631.527.5

Борозан П. А., канд. с.-х. наук
Мустяца С. И., д-р.с.-х. наук, профессор, **Спыну А. Г., Донич Р. Г.**
Национальный центр исследований и производства семян
e-mail: pantelimon.borozan@yahoo.com

ИТОГИ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ С РАННЕСПЕЛЫМИ ГИБРИДАМИ КУКУРУЗЫ В МОЛДОВЕ

Введение. Программа селекции раннеспелых гибридов кукурузы в Республике Молдова была выделена в самостоятельное направление, основная цель которого - создание гибридов с вегетационным периодом в пределах ФАО 160–240. На основе данной программы в 1982 году в Научном Исследовательском Институте Кукурузы и Сорго, была организована Лаборатория селекции раннеспелых гибридов кукурузы, где были выведены первые двухлинейные и трёхлинейные гибриды: *Порумбень 176МВ*, *Молдавский 257СВ*, *Молдавский 215МВ*, а также совместные гибриды с Белорусским НИИ земледелия и кормов -*Бемо 181СВ*, *Бемо 182СВ* и *Бемо 172СВ* (ФАО 170–250). Эти гибриды стали основой экспортного потенциала молдавского семеноводства

За последние два десятилетия объёмы экспорта семян снизились до 3,2тыс. тонн в год, при этом основная доля поставок приходится на Республику Беларусь. В связи с изменением рыночной структуры и агроклиматических условий увеличилась доля гибридов группы ФАО 300, предназначенных преимущественно для возделывания в Молдове.

Цель исследования – обобщить результаты20-летней селекционной программы по созданию раннеспелых гибридов кукурузы в условиях Республики Молдова.

Материал и методы. В процессесоздания гомозиготных линийкукурузы применялся метод родословных, фенотипический отбор между потомками разных поколений инбридинга и определение комбинационной способности в топкроссных скрещиваний с выделением лучших образцов для перевода в рабочую коллекцию. Исходным материалом в виде простых гибридов, скрещиваний между родственными линиями и беккроссных скрещиваний является зародышевая плазма гетерозисных групп Еврофлинт, Айодент, БССС-Б37 и Ланкастер[1]. Новые линии оцениваются по агрономическим признакам и по продуктивности, достигнутой, в экспериментальных гибридах. Ежегодно в предконкурсных испытания оцениваются 78 линий и около 80 материнских форм, модифицированных на основе родственных линий. При синтезе гибридов

используют скрещивания простых линий – А×В, простых модифицированных – (А×А1)×В и трехлинейных – (А×В)×С. Экспериментальные гибриды оцениваются в предконкурсных, конкурсных и экологических испытаниях и завершается отбором перспективных гибридов для направления на государственное сортоиспытание. Работа выполнена в рамках институционального проекта PSCSMD-210101: «*Refinement and development of the genetic base for the improvement of germplasm in corn and sorghum crops, seed production and the solution of technological aspects, identified in the conditions of climate change*».

Результаты и обсуждения. На первом этапе селекции исходным материалом для создания инбредных линий послужили иностранные гибриды с простых и трёхлинейных типов скрещиваниях с неизвестной родословной, а также синтетические популяции с широкой и узкой генетической основы. После 2011 года в качестве исходного материала использовались скрещивания между родственными линиями и простые гибриды,созданные с зародышевой плазмой гетерозисных групп Еврофлинт, Айодент, БССС-Б37 и Ланкастер [2].

На данном этапе большая часть исходного материала представлена рекомбинациями ранних оригинальных линий, которые используется в качестве родительских форм в коммерческих и перспективных гибридах. За последние годы в рабочей коллекции имеются 70 оригинальных линий из 4-х гетерозисных групп. В зависимости от периода вегетации 13 линий относятся к группе сверхранних, 45 к ранним и 13 к полу ранним. Линии гетерозисных групп Еврофлинт и Ланкастер проявили меньшую экологическую адаптивность, к засухе и высоких температур,формируя более низкой урожайности зерна, поэтому целесообразноих использовать в качестве отцовских форм.Отметить, что линии группы Айодент и БССС-Б37, обладают высоким потенциалом продуктивности, и устойчивость к засухе, что соответствует требованиям, предъявляемым к материнским формам.

При синтезе экспериментальных гибридов доминируют простые и простые модифицированные типы скрещивания; трёхлинейные гибриды занимают незначительную долю. Проведённые исследования подтвердили эффективность простых модифицированных гибридов, отличающихся высокой урожайностью и выравненностью растений. Преимущества типа скрещивания проявляются и по семенной продуктивности, за счёт материнской формы.

Таблица 1. Селекционная эффективность раннеспелых гибридов, испытанных в условиях Р. Молдовы

Гетерозисная модель	Количество гибридов	Количество дней от всходов до:		Влажность зерна, %	Урожайность зерна, т/га	
		появления рылец	созревания		среднее	максима-льное
Айодент×Еврофлинт	250	55,1	102,8	16,9	5,26	6,12
Еврофлинт×Айодент	42	55,3	102,1	16,5	5,18	5,98
БССС-Б37×Еврофлинт	76	55,9	103,6	16,9	5,04	5,61
Айодент×БССС-Б37	300	58,1	106,9	16,4	5,88	6,66

Разделение инбредных линий по гетерозисным группам и выделение групп с улучшенными признаками облегчает процесс синтеза гибридных комбинаций. Анализ 668 гибридов, испытанных в 2021-2024 годах в условиях Молдовы, показал, что среди трёхгетерозисных моделей наиболее перспективной оказалась комбинация Айодент × Еврофлинт, характеризующаяся периодом от всходов до появлениярылец 55,1 дней, до физиологической спелости зерна – 102,8 дней, и средней урожайностью зерна 5,26 т/га и максимальный 6,12 т/га.Наиболее перспективной гетерозисной моделью, в том числе с учетом эффективности семеноводства, можно считать вариант скрещивания Айодент× БССС-Б37 со средней урожайностью зерна 5,88 т/га по 300 гибридам и максимальный урожай 6,66 т/га.Результаты экологического испытания отобранных гибридов в Р.Беларусь в 2021-2024 гг. (Жодино, Минской области)представлены в таблице 2.

Таблица 2. Характеристика гибридов, испытанных в Р. Беларусь в различных гетерозисных моделях

Гетерозисная модель	Количество гибридов	Период от всходов до цветения, дней	Урожайность сухого вещества, т/га		Урожайность зерна, т/га	
			среднее	максимальное	среднее	максимальное
АйодентхЕврофлинт	46	68,6	14,04	15,62	7,63	8,63
БССС-Б37×Еврофлинт	19	69,7	15,02	16,00	7,76	8,68
ЕврофлинтхАйодент	11	69,2	14,17	15,06	7,66	8,18
Айодент×БССС-Б37	30	71,2	14,55	15,77	7,90	8,66
БССС-Б37×Айодент	11	69,8	15,11	15,85	9,11	9,44

Гетерозисная модель БССС-Б37 × Еврофлинт выделялись своими показателями по урожайности сухого вещества, которая составила 15,02 т/га в среднем по 19 гибридам и 16,0 т/га в отдельных комбинациях. По результатам средних значений периода от всходов до цветения и продуктивности между гибридами, полученными по формулам скрещивания Айодент × Еврофлинт, БССС-Б37 × Еврофлинт и Еврофлинт × Айодент, существенных различий не наблюдалось. В рамках трёх гетерозисных моделей с полукремнистым типом зерна были выделены растения, проявившие повышенную устойчивость к низким температурам в период прорастания.

Следует отметить, что комбинация BSSS-B37 × Айодент, представленная выборкой из 11 гибридов, характеризовалась высокой продуктивностью: средняя урожайность по сухому веществу составила 15,11 т/га, средняя урожайность зерна – 9,11 т/га, при максимальном значении 9,44 т/га. Эти результаты подтверждают адаптивность данной гетерозисной модели для возделывания кукурузы на зерно и силос в зонах с ограниченными тепловыми ресурсами.

Выводы. При создании инбредных линий целесообразно в качестве исходного материала использовать скрещивания между сестринскими линиями, беккроссные скрещивания и простые гибриды, обеспечивающие быструю

гомозиготность и сохранение генома продуктивных линий. Генетической основой для создания продуктивных раннеспелых гибридов кукурузы являются линии из гетерозисныхзародышевых плазм:Еврофлинт, БССС-Б37 иАйодент.

Литература

1. Mikell M.M., Dudley J.W. Evolution of northAmerican dent corn from public to proprietary germplasm. CropScience, 2006, v.46, p.1193-1205.

2.Гайдаш О.Л. Селекция исходного материала смешанной зародышевой плазмы для синтеза скороспелых гибридов кукурузы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с/х наук. Днепр, 2019, 25с.

УДК 633.854.78:631.5(477.7)

Брага Є. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Рожков А. О., д-р с.-г. наук, професор
Державний біотехнологічний університет
e-mail: evgenijbraga@gmail.com

УРОЖАЙНІСТЬ СУХОЇ БІОМАСИ ТА ОБ'ЄМНА МАСА ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ ВАРІАНТІВ СПОЛУЧЕННЯ ШИРИНИ МІЖРЯДЬ З НОРМОЮ ВИСІВУ НАСІННЯ

На сьогодні соняшник є провідною олійною культурою в Україні. У його насінні міститься до 54 % напіввисихаючої олії, яку здебільшого використовують у харчовій промисловості. Олію з менш якісних гібридів і сортів використовують у технічних цілях для виробництва лаків, фарби, оліфи, пластмас тощо. Побічна продукція соняшнику є цінним кормом для тварин [1]. Тож, це досить приваблива для агровиробників культура через стабільність попиту на насіння та його високу ринкову вартість [2].

Важливою умовою раціонального використання ґрунтово-кліматичного потенціалу України є збільшення виходу рослинницької продукції за рахунок оптимізації агротехніки. Ключовими її складовими є норма висіву насіння і ширина міжрядь, які визначають взаємовідносини та рівень конкурентної боротьби між рослинами в посівах. За рахунок коригування цих елементів можна регулювати використання світла, вологи, інтенсивність асиміляційних процесів, а отже – впливати на формування врожаю насіння та рослинної біомаси [3]. Оптимальною вважається така густота посівів, за якої вони формують найвищу врожайність насіння [4].

Зміна площі живлення рослин і її форми впливає на те, як буде рости та розвиватися коренева система та надземна вегетативна маса, наскільки повноцінно буде використовуватися агроресурсний потенціал. Хоча зі зменшенням норми висіву насіння соняшника освітленість рослин в агрофітоценозі зростає, але зменшується сумарне використання світла посівом.

Як відмічає ряд дослідників, найбільш ефективно агроресурсний потенціал використовують посіви такої густоти, яка забезпечує формування найвищої урожайності вегетативної біомаси та насіння, а також вищий вихід

олії з 1 га. Така площа живлення від самого початку, завчасно, забезпечує конкуренцію між рослинами, у результаті чого ще до настання цвітіння вони встигають поглинути запаси поживних елементів з ґрунту і певною мірою уповільнюють ріст вегетативних органів до початку достигання насіння [5].

Мета проведених досліджень полягала у визначенні впливу різних варіантів норми висіву насіння у сполученні з різною шириною міжрядь на врожайність сухої біомаси та об'ємну масу посівів гібридів соняшнику різних груп стиглості в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Дослідження проводили в 2024, 2025 рр. на базі ФГ «Грига» Полтавського району Полтавської області. Трифакторний польовий дослід закладали методом розщеплених ділянок у трьох повтореннях. Ділянками першого порядку були два гібриди соняшнику (фактор *A*) – СИ Дієго (середньостиглий) і СИ Флавіо (середньоранній), ділянками другого порядку – два варіанти ширини міжрядь (фактор *B*) – 45 см і 70 см і ділянками третього порядку – чотири норми висіву насіння (фактор *C*) – 35 тис. шт./га, 40, 45 і 50 тис. шт./га. Площа посівної ділянки третього порядку становила 168 м^2, облікової – 84 м^2.

Аналіз показників урожайності сухої біомаси та об'ємної маси посівів соняшнику виявив значну їх залежність від досліджуваних варіантів поєднання норми висіву і ширини міжрядь. Загальною закономірністю було їх збільшення за умови підвищення норми висіву і звуження міжрядь від 70 до 45 см.

Найбільшу суху біомасу формували посіви середньостиглого гібрида соняшнику СИ Дієго у варіанті сполучення найбільшої норми висіву насіння – 50 тис. шт./га з міжряддями 45 см – 8,93 т/га (табл.). За умови проведення сівби з міжряддями 70 см урожайність сухої біомаси посівів соняшнику цього гібрида за тієї ж норми висіву насіння була меншою на 4,3 %.

Урожайність сухої біомаси та об'ємна маса посівів соняшнику залежно від поєднання досліджуваних варіантів ширини міжрядь з нормою висіву, (середнє за 2024, 2025 рр.)

Норма висіву насіння, тис. шт./га (фактор *C*)	Гібрид (фактор *A*)				Середнє
	СИ Дієго		СИ Флавіо		
	Ширина міжрядь, см (фактор *B*)				
	45	70	45	70	
Урожайність сухої біомаси, т/га					
35	7,13	7,00	6,81	6,73	6,92
40	7,95	7,74	7,59	7,47	7,69
45	8,64	8,31	8,15	7,93	8,26
50	8,93	8,56	8,51	8,06	8,52
Середнє	8,16	7,90	7,77	7,55	7,85
$НІР_{05}$ головного ефекту *A* – у 2024 р. – 0,24 т/га, у 2025 р. – 0,29 т/га; $НІР_{05}$ головного ефекту *B* – у 2024 р. – 0,27 т/га, у 2025 р. – $F_f < F_t$; $НІР_{05}$ головного ефекту *C* – у 2024 р. – 0,31 т/га, у 2025 р. – 0,36 т/га.					
Об'ємна маса посіву, кг/м^3					
35	0,471	0,462	0,444	0,437	0,454
40	0,526	0,507	0,492	0,483	0,502
45	0,567	0,539	0,528	0,505	0,535
50	0,584	0,545	0,548	0,506	0,546

Середнє	0,537	0,513	0,503	0,483	0,509
$НІР_{05}$ головного ефекту *A* – у 2024 р. – 0,013 кг/м^3; у 2025 р. – 0,015 кг/м^3; $НІР_{05}$ головного ефекту *B* – у 2024 р. – 0,016 кг/м^3; у 2025 р. – 0,018 кг/м^3; $НІР_{05}$ головного ефекту *C* – у 2024 р. – 0,017 кг/м^3, у 2025 р. – 0,018 кг/м^3					

По мірі підвищення норми висіву насіння приріст урожайності сухої біомаси зменшувався через наростання ценотичної напруги між рослинами в посівах. Зокрема, з підвищенням норми висіву насіння від 35 до 40 тис. шт./га урожайність сухої біомаси рослин соняшнику в середньому за іншими факторами збільшувалася на 0,77 т/га, або на 11,1 %, тоді як з підвищенням норми висіву насіння від 45 до 50 тис. шт./га – лише на 0,26 т/га або на 3,1 %.

Ефект загущення більшою мірою проявлявся на варіантах з міжряддями 70 см. Наприклад, з підвищенням норми висіву насіння від 45 до 50 тис. шт./га урожайність сухої біомаси посівів соняшника гібрида СИ Флавіо на варіантах з шириною міжрядь 45 см зростала на 0,36 т/га або на 4,4 %, тоді як на варіантах з міжряддями 70 см – лише на 0,13 т/га або на 1,6 %.

Аналогічні закономірності впливу досліджуваних факторів відмічалися і на показниках об'ємної маси посівів соняшнику, а саме – найбільшою вона була також за сполучення норми висіву 50 тис. шт./га з міжряддями 45 см – 584 кг/м^2 – у гібрида СИ Дієго і 0,548 кг/м^3 – у гібрида СИ Флавіо.

У цілому аналіз отриманих показників урожайності сухої біомаси та об'ємної маси посівів соняшника свідчить про перевагу сівби з вужчими міжряддями – 45 см і у сполученні з нормою висіву насіння 50 тис. шт./га. На посівах обох гібридів досліджувані показники в середньому за два роки були найвищими на цих варіантах. Разом з тим, різниця за показниками врожайності сухої біомаси та об'ємної маси посівів між варіантами з нормами висіву насіння 45 і 50 тис. шт./га була незначною – в межах 3,0 %. Це свідчить про те, що за показниками врожайності насіння істотної різниці між ними може не бути.

Бібліографічний список

1. Гелетуха Г.Г., Драгнєв С.В., Желєзна Т.А., Баштовий А.І. Перспективи енергетичного використання побічної продукції від вирощування соняшнику. Аналітична записка. № 25. 2020. UABIO. Режим доступу: https://uabio.org/wp-content/ uploads/2020/10/uabio-position-paper-25-ua.pdf

2. Вожегова Р.А., Нестерчук В.В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та систем удобрення. URL: https:// www.agronom.com.ua/produktyvnist-gibrydiv-sonyashnyku-zalezhno-vid-gustotystoyannya-roslyn-ta-system-udobrennya/

3. Грабовський М.Б. Вплив густоти стояння рослин на прояв господарсько-цінних ознак та продуктивність соняшнику в умовах центрального Лісостепу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства*, 2010. № 38. С. 78–81.

4. Федорчук М.І., Ковальов М.А. Продуктивність соняшнику високоолеїнового типу залежно від густоти стояння рослин. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2016. Вип. 23. С. 178–184. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpiok_2016_23_26

5. Шокало Н.С., Свистун І.П. Формування урожайності соняшнику залежно від норми висіву. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 134. С. 202–207. doi:10.32782/2226-0099.2023.134.26

УДК 633.15:631.53.01:631.67 (477.7)

Бугера Д. О., здобувач вищої освіти
Марченко Т. Ю., д-р с.-г. наук, професор
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
e-mail: tmarchenko74@ukr.net

КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗАЛЕЖНОСТІ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗА УМОВ ЗРОШЕННЯ

Вивчення характеру корелятивних залежностейкількісних ознак досить успішно використовується при розробці нових моделей гібридів кукурудзи, різних за періодом вегетації, та встановленні основних параметрів доборів за ознаками продуктивності. На основі цього, дослідження закономірностей мінливості господарсько-цінних ознак дозволяє вести більш цілеспрямовану роботу по створенню нових гібридів. В наших дослідах було вивчено мінливості кореляційних залежностей між кількісними ознаками та елементами продуктивності різних за групами стиглості гібридів кукурудзи.

Нами встановлені мінливості кореляцій між ознаками та елементами продуктивності гібридів кукурудзи різних групам стиглості за умов краплинного режиму зрошення. Серед значної кількості господарсько-цінних ознак гібридів кукурудзи, що мають значний вплив на формування господарської та потенційної врожайності важливе місце займають такі показники, як кількість рядів зерен і кількість зерен у ряді.Вивчення кореляційної залежності між ними й іншими основними господарсько-цінними ознаками має практичне значення для визначення оптимальних параметрів при розробці моделі гібридів кукурудзи для конкретних агрокліматичних зон вирощування.

Між діаметром качана та урожайністю зерна існує позивна кореляційна залежність, але на низькому рівні за загально визнаною класифікацією у всіх групах стиглості. Це свідчить про те, що найбільш надійним побічним чинником добору у напряму підвищення фактичної врожайності зерна є діаметр качана.

Позитивна сильна кореляція у середньоранньої, середньостиглої та пізньостиглої груп стиглості була зафіксована з діаметром качана та вагою зерна з одного качана (r = +0,70). Ранньостигла, середньопізня та загальна група гібридів мали коефіцієнти кореляції, значення яких не сягнули вище середнього рівня.

Маса 1000 насінин позитивно корелювала з діаметром качана, проте тіснота взаємозв'язку була набагато меншою і не виходила за межі середніх па-

раметрів. Стосовно інших ознак, то вони проявляли досить незалежний характер кореляції з діаметром качана в кожній групі стиглості.

Діаметр стрижня мав хоч і незначну, проте позитивну залежність зі врожайністю зерна у всіх досліджуваних групах гібридів. Однаковими за значеннями виявилися генотипи середньопізніх груп та загальної групи гібридів (r=+0,23), однак найбільше значення коефіцієнта було зафіксовано у пізньостиглих форм (r=+0,33). Взаємозв'язки між ознаками у інших групах носили ледь помітну тенденцію.

Досить значні позитивні коефіцієнти кореляції спостерігались у ранній групі гібридів між врожайністю та довжиною качана (r=+0,57). Проте, в середньостиглій групі вони зменшувались, а в пізній групі взагалі мали зворотний негативний корелятивний зв'язок.

Кількість рядів зерен не мала чіткої спрямованої дії на урожайність зерна. Кореляційна залежність була позитивною, але на низькому рівні про що свідчать значення коефіцієнту кореляції який в цілому по виборці коливався від r =+0,07 до r =+0,17.

Проведений кореляційний аналіз між кількістю зерен у ряду та господарсько-цінними ознаками, показав стабільний та однозначний вплив довжини качана повної та довжини качана озерненої. Зв'язок знаходився на високому рівні у всіх групах ФАО. Істотна кореляційна залежність зафіксована між «кількістю зерен в ряду» та такими ознаками як «довжина качана повна» та «довжина качана озернена». Коефіцієнт кореляції коливався по групам ФАО від r = +0,50 до r= +0,81.

Провівши кореляційний аналіз між «кількістю зерен в ряду» та «діаметром стрижня» характерним виявилось те, що у всіх групах ФАО був зафіксований негативний зв'язок між ознаками, найбільшого значення коефіцієнт кореляції сягнув у середньоранній групі стиглості r = – 0,29, відповідно.

Результати досліджень свідчать про важливість розглянутих господарсько-цінних ознак у формуванні стандарту гібридів кукурудзи контрастних за групами стиглості. Була виділена наступна кількісна ознака за якою добір є ефективним – маса зерна з одного качана, де коефіцієнт варіації сягав градації «висока мінливість».

Так нами встановлено, що кількість рядів зерен має значний кореляційний зв’язок з діаметром стрижня. Подібні значення коефіцієнту кореляції мали гібриди середньоранньої, середньостиглої та пізньостиглої груп ФАО *r*= +0,54. Позитивна залежність на помірному рівні спостерігалась також у ранньостиглих гібридів *r*= +0,33. Простежувався позитивний зв'язок на помірному рівні, між досліджуваної ознакою та діаметром качана (*r* = від 0,35 до 0,49), окрім пізньостиглої групи (*r*= –0,1). Це вказує на той факт, що збільшення кількості рядів зерен у пізньостиглих гібридів призводе до того, що процес наливу зерна порушується за рахунок недостачі кількості ефективних температур, що впливає на формування щуплого зерна, а це в свою чергу призводить до спаду врожайності.

Кореляційна залежність кількість рядів зеренз урожайністю була

позитивною, але на слабкому рівні про що свідчать значення коефіцієнту кореляції який в цілому по виборці коливався від *r*= +0,07 до *r*= +0,17.

Між кількістюрядів зерен та збиральною вологістю зерна також не спостерігалося істотних кореляційних зв'язків, що дає можливість прогнозувати добори високопродуктивних гібридів з низькою збиральною вологістю зерна.

Більшою стабільністю прояву врожайності, як фактичної, так і потенційної, в умовах зрошення характеризувались гібриди середньопізньої та пізньої групи. Хоча максимальна врожайність була зафіксована у середньостиглих гібридів, рівень падіння врожайності залежно від генотипу та умов року був мінімальний у гібридів ФАО 400–600. Це свідчить про те, що середньопізні та пізні гібриди кукурудзи в умовах зрошення за стабільністю прояву високої врожайності мають певні переваги над скоростиглими гібридами.

Кореляційний аналіз між кількістю зерен у ряді та діаметром стрижня виявив характерним те, що у всіх групах ФАО був зафіксований негативний зв'язок між ознаками, найбільшого значення коефіцієнт кореляції сягнув у середньоранній групі стиглості *r* = –0,29, відповідно.

Маса зерна з одного качана є основною складовою елементів структури врожаю для кукурудзи.За отриманими даними найбільша сильна кореляція маси зерна з качана спостерігалась з ознаками: урожайність зерна, довжина стрижня, довжина качана озернена, діаметр качана, маса 1000 зерен, вихід зерна. Серед перелічених показників спостерігалась позитивна залежність у всіх групах стиглості і в цілому по виборці. Найбільше значення коефіцієнту кореляції було відмічене між масою зерна з качана та масою 1000 зерен. Характерним є те, що рівень кореляційних залежностей був на дуже сильному рівні у всіх групах стиглості гібридів кукурудзи, найбільшим він був у середньопізній групі (*r*= +0,90).

Вологість зерна збиральна була мала невисокий коефіцієнт кореляції в усіх групах стиглості (*r* = –0,21 до *r* =+0,39) з масою зерна з качана, що вказує на можливість проведення добору високопродуктивних гібридів в усіх групах ФАО з низькою збиральною вологістю зерна.

Стійкість рослин до вилягання практично не впливала на масу зерна з качана ні в одній з груп стиглості і пояснюється тим, що сучасні гібриди мають високу стійкість до вилягання і на момент збирання практично не вилягають.

Отримані результати досліджень свідчать про значні можливості добору за ознакою маса зерна з качана та доведення його до відповідного з окресленим селекціонером рівня.

Таким чином, на основі результатів досліджень визначено кореляційні зв'язки між структурними ознаками качана кукурудзи, що дає можливість використовувати їх для експресної оцінки продуктивності рослин.

Встановлені кореляційні зв'язки вказують на те, що жорсткий контроль за стійкістю до грибних хвороб необхідно проводити серед генотипів з великою масою качана та масою 1000 зерен, а також серед високорослих рослин, особливо в групах стиглості середньостиглих, середньопізніх та пізньостиглих гібридів.

Встановлені кореляційні зв'язки між кількісними ознаками структури качана й урожайністю зерна дозволять проведення попередньої оцінки потенційної врожайності за факторіальними ознаками, адаптованих до умов зрошення гібридів кукурудзи з ФАО 180–600.

УДК 633.522:631.53.037

Бурик Я. А., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: Burik3125@gmail.com

ВПЛИВ РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ НА ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ТА МУТАНТНИХ ЛІНІЙ АМАРАНТУ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Амарант – це представник родини амарантових, що належить до групи псевдозернових культур і вирізняється високою поживною цінністю та лікувальними властивостями. Рослина містить значну кількість білків, ненасичених жирних кислот, клітковини й мінеральних елементів [1]. Основною складовою амарантової олії є біологічно активна речовина сквален [2].

На сьогодні амарант широко використовується у виробництві продуктів оздоровчого харчування, фармацевтичній та косметичній галузях, а також як засіб профілактики серцево-судинних і метаболічних захворювань, зокрема ішемії, гіпертонії та цукрового діабету [3].

Історично амарант відігравав важливу роль у раціоні стародавніх цивілізацій інків, майя та ацтеків, однак його потенціал був відновлений лише у сучасний період. Через недостатню поширеність цієї культури постає потреба у вивченні технологічних особливостей її вирощування [3].

Як зазначає В. В. Саратівський [4], кліматичні умови більшості регіонів України, зокрема Прикарпаття, є сприятливими для культивування амаранту. В умовах сучасного землеробства, де домінує обмежене коло традиційних культур, актуальним є впровадження нетрадиційних рослин з високим біологічним потенціалом [2, 5]. Амарант належить до перспективних культур, технологія вирощування яких ще недостатньо відпрацьована, проте він має перевагу за вмістом білка та відсутністю антипоживних речовин і алергенів, властивих злаковим культурам [6].

Метою дослідження було визначити закономірності зміни показників елементів насіннєвої продуктивності у сортів і мутантних ліній амаранту залежно від норм висіву в умовах Східного Лісостепу України.

Польові експерименти проводили на кафедрі генетики, селекції та

*Науковий керівник – Гудим О. В., канд. с.-г. наук, доцент

насінництва Державного біотехнологічного університету на базі Навчально-наукового виробничого центру «Дослідне поле».

Площа облікової ділянки становила 30 м², досліди закладали у триразовому повторенні, ділянки розміщували систематичним методом. У дослідженнях вивчали вплив шести норм висіву – 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 та 1,2 млн схожих насінин на гектар – на два сорти амаранту: Харківський 1, Студентський та чотири мутантні лінії ЛМСт150ЧР, ЛМСт150ЧН, ЛМХ150, ЛМХ150РВ. Попередником культури була озима пшениця. Після її збирання здійснювали дискування стерні та проведення зяблевої оранки в жовтні. Навесні проводили закриття вологи важкими боронами. Посів амаранту здійснювали рядковим способом із міжряддям 45 см на глибину 1 см у першій декаді травня протягом двох років експерименту за допомогою сівалки Хорш Пронто 4 ДС.

Норма висіву істотно впливала на густоту стояння рослин, оскільки між варіантами досліду спостерігалася різниця в 0,2 млн насінин/га, що еквівалентно 20 рослинам на квадратний метр. Очікувано, менші норми висіву призводили до зниження густоти. З урахуванням втрат під час проростання та періоду вегетації встановлено такі показники: при нормі 0,2 млн/га густота становила 14 рослин/м²; при 0,4 млн/га – 21 рослину/м² (на 7 рослин більше). Подальше підвищення до 0,6 і 0,8 млн/га забезпечило густоту 26 і 31 рослину/м² відповідно. При максимальних нормах висіву (1,0–1,2 млн/га) густота майже не змінювалася й залишалася на рівні близько 32 рослин/м², що зумовлено посиленням внутрішньовидової конкуренції та зниженням виживаності рослин [1; 2].

Суттєвий вплив норма висіву мала також на масу насіння з однієї рослини. Цей показник варіював залежно від сорту та густоти стояння. Найвищу продуктивність зафіксовано у сорту Харківський 1**,** де маса насіння змінювалася від 34,0 до 12,5 г. Зразок ЛМСт150ЧР характеризувався подібним рівнем – від 26,6 до 11,5 г, тоді як ЛМСт150ЧН мав середній показник 14,4 г. Меншу масу насіння з рослини формували сорти Студентський (12,5 г), ЛМХ150 (12,1 г) та ЛМХ150РВ (10,4 г).

Зменшення норми висіву сприяло підвищенню індивідуальної продуктивності рослин: при меншій густоті маса насіння з однієї рослини досягала 17,6–34,0 г залежно від сорту. При нормі 0,4 млн/га показник варіював від 11,0 до 23,1 г, однак із подальшим підвищенням норми висіву маса насіння закономірно знижувалася, досягаючи мінімальних значень (7,7–12,5 г) за 1,2 млн/га.

Оптимальні показники структури врожаю відрізнялися залежно від сорту. Для Харківського 1 найвищу врожайність забезпечувала густота 20 рослин/м² і маса насіння 23,1 г. Зразок ЛМСт150ЧР досягав максимальної врожайності при тій же густоті, але з масою 19,7 г. У мутантних ліній ЛМХ150, ЛМХ150РВ найвищий рівень урожайності спостерігався за більшої густоти (29 і 34 рослини/м² відповідно) та меншої маси насіння з рослини (10,3 і 8,2 г). Проте зі збільшенням густоти відзначалося загальне зниження врожайності через обмеження ресурсів живлення.

Маса 1000 насінин залишалася відносно стабільною, і на неї більше впливав сорт, ніж норма висіву (0,14 г проти 0,04 г). Найвищі значення спостерігалися у сорту Харківський 1 – від 0,86 до 0,92 г. Мутантні лінії ЛМХ150, ЛМХ150РВ мали середні показники (0,82–0,81 г), а Студентський, ЛМСт150ЧР, ЛМСт150ЧН – дещо нижчі (0,79; 0,78 і 0,75 г відповідно).

У всіх досліджуваних сортів із підвищенням норми висіву спостерігалося поступове зменшення маси 1000 насінин. Наприклад, у сорту Харківський 1 вона знизилася з 0,92 г (0,2 млн/га) до 0,86 г (1,2 млн/га), тобто на 0,06 г.

Насіннєва продуктивність амаранту значною мірою залежить від генетичних особливостей сорту, тоді як вплив норми висіву є менш вираженим. Найвищу врожайність продемонстрував сорт Харківський 1 (2,5–3,0 т/га) з масою 1000 насінин 0,86–0,92 г**.** Високі показники насіннєвої продуктивності відзначено у мутантної лінії ЛМХ150, вона становила 2,25 т/га. Інші досліджувані сорти формували нижчу насіннєву продуктивність – у межах 1,6–2,05 т/га. Отримані результати свідчать, що саме сортові особливості є визначальним фактором при встановленні оптимальної норми висіву, що забезпечує підвищення ефективності насінницького виробництва.

Список літератури

1. Tyrus M. Amaranth yield depending on the sowing rate. *Science Horizon*. 2023. Vol. 26, № 8. P. 33–41. doi: 10.48077/scihor8.2023.33

2. Pospišil, A., Brkić, I., Pospišil, M. Grain yield and protein concentration of two amaranth species. *European Journal of Agronomy*. 2006. Vol. 25, № 3. P. 250–253.

3. Hricová, A., Weidner, S., Michalska, A. Comparative analysis reveals changes in some seed characteristics of amaranth mutants. *Agronomy*. 2021. Vol. 11, № 12. doi: 10.3390/agronomy11122565

4. Амарант: селекція, генетика та перспективи вирощування: монографія / Гопцій Т. І. та ін. Харків: ХНАУ, 2018. 362 с.

5. Mekonnen G., Woldesenbet M., Teshale T. Amaranthus caudatus Production and Nutrition Contents for Food Security and Healthy Living in Menit Shasha, Menit Goldya and Maji Districts of Bench Maji Zone, South Western Ethiopia. *Nutrition & Food Science International Journal*. 2018. Vol. 7, No 3. doi.org/10.19080/NFSIJ.2018.07.555712.

6. Tang Y., Tsao R. Phytochemicals in quinoa and amaranth grains and their antioxidant, anti- inflammatory, and potential health beneficial effects: a review. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2017. Vol. 61, No 7. P. 1–16. doi: 10.1002/mnfr.201600767

УДК 632.76:632.935.3:635.65

Васильєва Ю. В., канд. с.-г. наук, доцент
Середа В. А., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: vasilevaula952@gmail.com

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ КВАСОЛЕВОГО ЗЕРНОЇДА У СКЛАДСЬКИХ УМОВАХ

Квасолевий зерноїд – *Acanthoscelidesobtectus* (Say, 1831) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) є одним із найбільш небезпечних шкідників зернобобових культур, що завдає значних економічних збитків під час зберігання врожаю. Пошкодження кормових рослин цим фітофагом призводить до втрати схожості насіння, зниження харчової цінності та товарної якості зерна, особливо це критично для квасолі звичайної (*Phaseolusvulgaris* L.).Однією з основних проблем контролю цього шкідника є те, що личинка розвивається всередині насінини.Це ускладнює доступконтактних інсектицидів до зерноїда та знижує їхню ефективність.Отже, для складських об'єктів необхідні фізичні, технологічні та біораціональні підходи, зокрема методи, що змінюють газовий режим або термічно чи механічно впливають на шкідника.Саме тому, актуальним є пошук та впровадження ефективних, економічно вигідних та екологічно безпечних методів боротьби з цим шкідником під час зберігання.

Мета роботи – систематизувати дані про сучасні методи контролю чисельності *A. obtectus* у складських умовах та представити результати лабораторного випробування вакуумування насіння ряду бобових культур.

Дослідження проведено у 2023–2025 рр. Для підготовки оглядової частини проаналізовано наукові публікації щодо хімічних, біологічних та фізичних методів контролю квасолевого зерноїда під час зберігання зерна бобових культур.

Експериментальна частина роботи включала дослідження ефективності вакуумування насіннятаких культур: квасоля звичайна (*Ph. vulgaris* L.), квасоля лімська (*Ph. lunatus* L.), маш (*Vignaradiata* (L.)) тавігна китайська (*V. unguiculata* (L.)). Перед вакуумуванням насіння кожної культури було штучно заселено квасолевим зерноїдом, на момент досліду були наявні різні стадії шкідника (яйця, личинки різних віків, лялечки та імаго). У кожен пакет було поміщено по 200 г зерна кожної культури, повторність чотирикратна. Після вакуумування насіння витримували у контрольованих умовах (температура 23±1 °С, вологість повітря 60–70 %). На 10 та 30 добу проводили візуальний огляд та розтин випадково відібраних насінин у кількості по 50 шт. кожного виду кормової рослини для встановлення наявності живих фітофагів.

Аналіз літератури показав, що основними методами контролю *A. obtectus* у складських умовах є: хімічна фумігація, яка є високотоксичною, вимагає ретельної дегазації та сприяє розвитку резистентності у шкідника [4]; біологічні

методи (використання паразитоїдів*Dinarmusbasalis*), ефективність яких залежить від температури і вологості[5]; а також фізичні методи (нагрівання, охолодження, модифіковані газові середовища) [1, 3].

Проведене вакуумування насіння перелічених культур показало, що на 10 та 30 добу не було виявлено жодної живої стадії квасолевого зерноїда як при візуальному контролі, так і при розтині вибіркових насінин. Встановлено загибель усіх стадій фітофага на рівні 100 %.Цей результат повністю узгоджується з даними про те, що видалення кисню шляхом створення глибокого вакууму викликає у шкідника стан гострого кисневого голодування.

Літературні джерела підтверджують доцільність використання нетоксичних фізичних методів у контролі *A. obtectus* під час зберігання: герметичне зберігання, зниження температури, контрольовані атмосфери й інертні порошки (діатоміти) показують високу ефективність у ряді досліджень і практичних впроваджень[1, 2].

На відміну від термічної обробки, вакуумування не впливає негативно на схожість і харчову цінність насіння, оскільки не відбувається підвищення температури. Загибель шкідника настає внаслідок порушення дихального процесу та внутрішнього тиску, що є критичним для личинок та лялечок зерноїдів, які розвиваються всередині насіння.У порівнянні з діатомітами, вакуумування не залишає осаду на поверхні насіння, але потребує спеціального обладнання та контролю параметрів, а також оцінки впливу на посівні властивості насіння[3].

Таким чином, вакуумування може бути рекомендовано як безпечна та високоефективна альтернатива хімічній фумігації для контролю квасолевого зерноїда під час зберігання врожаю бобових культур.

Для практичного впровадження необхідне подальше дослідження масштабування процедури (промислові об’єми), оцінка впливу вакуумної обробки на посівні та технологічні властивості насіння, енергетичної та економічної обґрунтованості, а також розробка протоколів поєднання вакууму з іншими заходами захисту бобових культур у складських умовах.

Список літератури

1. Baier A.H., Webster B.D. Controlof*Acanthoscelidesobtectus*Say (Coleoptera: Bruchidae) in*Phaseolusvulgaris* L. seedstoredonsmallfarms – I. Evaluationofdamage. *JournalofStoredProductsResearch*, 1992, 28(4), 289–293.DOI:10.1016/0022-474X(92)90011-E.

2. JumboL., PimentelM.,Oliveira E., Toledo P.,Faroni L. (2019). Potentialofdiatomaceousearthas a managementtoolagainst*Acanthoscelidesobtectus*infestations. *RevistadeCienciasAgrícolas*, 2019, 36, 37–46. DOI:10.22267/rcia.1936E.105.

3. Lawrence B., Bicksler A.J.Duncan, K. Localtreatmentsandvacuumsealingasnovelcontrolstrategiesforstoredseedpestsinthetropics. *AgronomyforSustainableDevelopment,*2017,37,6. DOI:https://doi.org/10.1007/s13593-017-0415-0.

4. Phosphinefumigationofemptystorageareastocontrolstoredproductinsectsingeneral. *EPPO Bulletin*, 2012, 42(3), 507–509. DOI: 10.1111/epp.2599.

5. Schmale I., Wäckers F., Cardona C., Dorn S. Biologicalcontrolofthebeanweevil, *Acanthoscelidesobtectus* (Say) (Col.: Bruchidae), bythenativeparasitoid*Dinarmusbasalis* (Rondani) (Hym.: Pteromalidae) onsmall-scalefarmsinColombia. *JournalofStoredProductsResearch*, 2006, 42(1). 31–41.DOI: 10.1016/j.jspr.2004.10.005.

УДК 635.655:631.147:338.439](477+100)

Воронов А. С., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Безпалько В. В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: liar4ik@gmail.com, Bezpalrkovalentyna@gmail.com

ЗНАЧЕННЯ СОЇ У СВІТОВОМУ ПРОДОВОЛЬЧОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ І ПЕРСПЕКТИВИ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ

Соя є однією із найбільш універсальних і стратегічно важливих культур у глобальному агропромисловому середовищі. З огляду на світове зростання попиту на білок, а також динамічний розвиток ринку рослинних замінників тваринної продукції, роль сої у формуванні продовольчої безпеки стає визначальною. Зараз, коли рівень урбанізації зростає, а населення світу наближається до 8 мільярдів, саме соя пропонує унікальне поєднання високої врожайності, поживної цінності та екологічного потенціалу [1; 2]. В Україні ця культура має довгу історію, і останнє десятиліття позначене значним розширенням посівних площ, впровадженням інноваційних агротехнологій, селекцією нових сортів, пристосованих до локальних кліматичних умов [3]. Усе це відкриває якісно нові можливості для посилення національного ринку, розвитку органічного виробництва й зміцнення експортного потенціалу країни [4; 5].

У світі соя традиційно вважається ключовою зернобобовою культурою, урожай якої у 2023/24 МР перевищив 400 млн тонн [1]. США, Бразилія, Аргентина залишаються основними виробниками, однак і Україна доводить свою конкурентоспроможність, входячи до топ-10 держав із найвищим валовим збором цієї культури. Якісний склад сої визначає її універсальність - зерно містить 35-40% повноцінного білка, що за амінокислотним складом наближається до м’яса, а також 18-22% харчової олії [2]. Соя використовується у харчовій промисловості (виробництво соєвого молока, тофу, соєвого білка ізольованого), у тваринництві як основний компонент комбікормів, у фармацевтиці та навіть косметології, що підкреслює її економічні і соціальні переваги.

Національний ринок характеризується стійкою тенденцією до зростання: у 2024 році площі під культурою склали 1,78 млн га, що є рекордом за останнє десятиліття [3]. Особливо помітним є перехід багатьох господарств до впровадження агроекологічних технологій: точне землеробство, бактеріальна інокуляція насіння (ризотропна мікрофлора), біологічний захист рослин та мікроелементне живлення. Це дозволяє підвищити не лише врожайність, але й

якість зерна за одночасного зменшення антропогенного навантаження на довкілля [5].

В умовах сучасних кліматичних змін особливого значення набуває селекція високоврожайних та стійких сортів. Українська селекція пропонує сорти, адаптовані до різних регіонів - від Полісся, Лісостепута Степу. Дослідження підтверджують, що за оптимальних умов вирощування врожайність сої в Україні може досягати 3,5–3,9 т/га навіть у посушливі роки, що відповідає світовим стандартам [3; 5].

Органічне виробництво сої це новий і перспективний напрям, що отримує стрімкий розвиток через зростаючий попит на екологічно чисту продукцію. Площі під органічною соєю в Україні протягом п’яти років зросли майже у 2 рази, і нині країна входить у п’ятірку основних європейських експортерів органічної сої [5]. За результатами досліджень, органічна соя характеризується не лише покращеними екологічними показниками, але й високою стійкістю до основних груп шкідників і хвороб [4]. У регіонах із традиційно складними погодними умовами (наприклад, Житомирська область) органічні сорти демонструють стабільну врожайність, зберігаючи високу якість зерна, а лабораторні дослідження підтверджують низькі рівні залишків пестицидів і хімікатів [4].

Розвиток внутрішнього ринку сої яскраво ілюструє співвідношення експорт-переробка. За останні роки значна частина врожаю переробляється всередині країни, що дозволяє не лише створювати продукти з доданою вартістю (соєва олія, шрот), але й підтримувати український аграрний сектор. Щорічно понад 1 млн тонн переробляється для харчових і кормових цілей, а експорт соєвих бобів тримається на рівні 2-2,5 млн тонн [3]. Незважаючи на логістичні труднощі через війну, Україна продовжує нарощувати експорт і утримувати лідерські позиції в Європі.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що соя стала одним із ключових аграрних ресурсів сучасності, забезпечуючи продовольчу безпеку, функціонування тваринництва та розширюючи можливості для органічного виробництва і експорту [1; 2; 3]. В умовах кліматичних змін, високої волатильності ринків та екологічних викликів саме ця культура має потенціал бути драйвером сталого сільського господарства в Україні. Надалі важливим напрямом залишаються впровадження інноваційних технологій, розвиток органічного сегменту та збереження експортного потенціалу України через дотримання стандартів якості й екологічної орієнтації сектору [4; 5].

Список літератури

1. Voora, V., Lesk, C., Ribichich, K. et al. Global Market Report | Soybean prices and sustainability. International Institute for Sustainable Development, 2024. URL: https://www.iisd.org/system/files/2024-02/2024-global-market-report-soybean.pdf (дата звернення: 05.11.2025)

2. Soybeans for Global Nutrition: A Numbers Story. Sustainable Nutrition Initiative, 2024. [англ.] URL: https://sustainablenutritioninitiative.com/soybeans-for-global-nutrition-a-numbers-story/ (дата звернення: 05.11.2025)

3. Ukraine. The rise in the supply of 2023 soybeans is getting closer and closer. Ukr Agro Consult, 2024. [англ.] URL: https://ukragroconsult.com/en/news/ukraine-the-rise-in-the-supply-of-2023-soybeans-is-getting-closer-and-closer-forecast-for-2023-24-and-for-up-to-2025/ (дата звернення: 06.11.2025)

4. Свірщук С. С. Стійкість сортів сої до хвороб в умовах органічного виробництва ТОВ «Агровест-Груп» Звягельського району Житомирської області. Поліський національний університет, Житомир, 2024. [укр.] URL: http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/17326/1/Svirshchuk_S_S_KR_202_2024.pdf (дата звернення: 06.11.2025)

5. Юркевич Є.О., Флакей В.В. Продуктивність посівів органічної сої за мінімалізації основного обробітку в умовах Лісостепу України. Одеський державний аграрний університет, 2023. [укр.] URL: http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/131_2023/32.pdf (дата звернення: 06.11.2025

УДК 631.53.04:633.34(477.73)

Воропай Ю. В., канд. с-г. наук
Чигрин О. В., канд. с-г. наук, доцент
Левченко Н. В., здобувачка першого півня вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: voropay.julya@gmail.com, chigrinolga@ukr.net, ladysik37@gmail.com

ВПЛИВ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ

Соняшник (HelianthusannuusL.) є однією з основних олійних культур України, що займає провідне місце у структурі посівних площ та має велике економічне значення для АПК. Висока рентабельність виробництва, стабільний попит на насіння та олію, як в державі так і за її межами, зумовили значне розширення площ під цією культурою в останні десятиліття. Проте надмірне насичення сівозмін соняшником призводить до виснаження грунтів, погіршення фітосанітарного стану агроценозів та зниження стійкості агроекосистем [1].

У зв’язку з цим виникає необхідність наукового обґрунтування оптимальної частки соняшнику в сівозмінах, удосконалення системи землеробства та впровадження альтернативних культур, що забезпечать збереження родючості ґрунтів та стабільність виробництва олійної продукції.Однією з перспективних олійних культур у цьому контексті є гірчиця біла, яка характеризується високою адаптивною здатністю до грунтово-кліматичних умов, невибагливість до родючості грунтів, коротким вегетаційним періодом, витривалістю до посухи та широким спектром використання. Попри перспективність культури, середня врожайність гірчиці білої в Україні поступається світовим показникам, що вказує на необхідність вдосконалення технології її вирощування [2].

Експериментальні польові дослідження проводили на базі ННВЦ «Дослідне поле» Державного біотехнологічного університету в 2020–2021 рр. Ґрунт дослідних ділянок чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту в середньому становить 4,6 %, гідролізованого азоту – 116 мг на 1 кг ґрунту, рухомих форм фосфору і калію – 13,8 мг і 10,3 мг на 100 г ґрунту відповідно. Реакція ґрунтового розчину слабокисла (pH–5,7) [3].

Польовий дослід було поставлено за повною факторіальною схемою відповідно до загальноприйнятої методики [4]. Програмою досліджень передбачено вивчити ефективність передпосівної обробки насіння гірчиці білої екологічно безпечними комплексними препаратами, до складу яких входять стимулятори росту рослин: Насіння Турбо, Вимпел, Радіфарм та Регоплант.Контрольним варіантом в нашому досліді було необроблене насіння. Насіння гірчиці обробляли досліджуваними препаратами напередодні сівби, методом напівсухого протруєння. Норма витрати препаратів відповідала рекомендаціям виробника. Площа посівної ділянки становила – 15 м^2, облікової 10 м^2, повторюваність триразова. Досліди проводили з ранньостиглим, посухостійким сортом Лелека 2019 року реєстрації, вміст олії в насінні 37 %, потенційна врожайність 2 т/га [5].

За результатами проведених досліджень було встановлено, що максимальні значення врожайності культури забезпечувала обробка насіння стимулятором росту Радіфарм – 15,2 ц/га. Стимуляція насіння Вимпелом також виявилась досить ефективною та сприяла формуванню врожайності на рівні – 14,7 ц/га. Використаннязазначених препаратівдало змогу отримати прибавкуврожайності порівняно з контролем на 18 і 12 % відповідно.Проте варто відмітити, що більш стабільний ефект по роках досліджень забезпечував стимулятор росту Радіфарм.

Передпосівна стимуляція насіння препаратами Регоплант та Насіння Турбо не сприяли істотному підвищенню врожайності гірчиці білої. Позитивний ефект від дії даних препаратів був більш істотним за умов достатнього зволоження і оптимальних температурних показників під час вегетації культури. У середньому за два роки прибавка врожайності порівняно з контролем на ділянках Регопланту і Насіння Турбо становила 1,2 ц/га (9 %) та 0,5 ц/га (4 %).Не менш важливий вплив досліджуваних препаратів було відмічено на посівних якостях насіння, одержаного в результатіпроведених досліджень.

Аналіз отриманих результатів показав, що енергія проростання насіння, вирощеного у варіанті з Радіфармом та Вимпелом перевищувала контроль на 5,5 та 4,2 % відповідно. Найнижчі значення даного показника, які не перевищували 2 % були відмі чені у варіантах з рештою досліджуваних препаратів. Найвищі показники лабораторної схожості порівняно з контролем 4,4 та 3,5 % були також у варіантах з Радіфармом та Вимпелом. Вплив дії Регопланта та Насіння Турбо становив не більше 2 % від контролю. Водночас зі збільшенням лабораторної схожості майже у два рази зменшилась кількість набухлого та аномально пророслого насіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гамаюнова В.В., Хоненко Л.Г., Бакланова Т.В., Кудріна В.С., Москва І.С. Добір альтернативних соняшнику ярих олійних культур для умов Південного Степу України та оптимізація їх живлення. *Наукові горизонти*. 2019. № 9(82). С. 27–35.
2. Воропай Ю.В. Чигрин О.В. Вплив екологічно безпечних препаратів на формування продуктивності та посівні якості насіння гірчиці білої. Таврійський науковий вісник. 2025. № 144. С. 59–66.
3. Дегтярьов В.В. Гумус чорноземів лівобережного Лісостепу і Степу України: монографія. Харків: Майдан, 2011. 360 с.
4. Рожков А.О., Пузік В. К., Каленська С.М. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн.1. Теоретичні аспекти дослідної справи; За ред. А.О. Рожкова. Х.: Майдан, 2016. 316 с.
5. Український інститут експертизи сортів рослин. Веб-сайт. URL: https://www.sops.gov.ua (дата звернення: 06.11.2025).

УДК 631.46:[631.445.41]

Гавва Д. В., канд. с.-г. наук, доцент
Середа А. Є., здобувачка третього (PhD) рівня вищої освіти
Мироненко В. В., здобувач другого рівня вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: pochvoved@ukr.net

КИСЛОТНО-ЛУЖНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ У ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ ПІВДЕННО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Актуальність теми. Інформативним об'єктом для вивчення історії розвитку ґрунтів є ґрунтові новоутворення. Новоутворення є історичними «маркерами», по яких можна судити про тип ґрунтів, їх походження, історію і етапи розвитку, давати тимчасові оцінки розвитку ґрунтових властивостей.

Карбонатні новоутворення виступають в ролі найважливішого морфологічного і класифікаційного складового ґрунту. Вважається, що різні новоутворення відповідають певним типам і підтипам ґрунтів, а усередині підтипу в ґрунтовому профілі існує певна послідовність зміни зон карбонатних новоутворень.

Ґрунтові карбонати є важливою ланкою в карбонатно-кальцієвій системі ґрунтів. Процеси розчинення-осадження карбонатів (карбонатно-кальцієва система) контролюють багато хімічних і фізико-хімічних властивостей чорноземів: pH, склад ґрунтового розчину, катіонний обмін.

Мета і завдання досліджень. *Мета роботи* – дослідити динаміку кислотно-основних характеристик і карбонатів кальцію у чорноземах типових під різними фітоценозами південно-східного Лісостепу України.

Досягнення мети здійснювалося шляхом вирішення таких *завдання*:

визначити глибину залягання лінії карбонатів кальцію за порами року (травень, липень, вересень); визначити активну (pHводн кислотність в індивідуальних зразках, відібраних по профілю чорноземів різних фітоценозів за сезонами року (травень, липень, вересень).

Об'єкти і методи досліджень. Для дослідження аерогенних і постагрогенних змін кислотно-лужних характеристик та карбонатів кальцію чорноземів типових ми обрали типовий стаціонар для Лівобережного Лісостепу України: «Роганський стаціонар» (Харківський район Харківська область). У межах Роганського стаціонару об'єктами досліджень були обрані чорноземи типові важкосуглинкові на лесах (ННВЦ «Дослідне поле» та дендропарк ДБТУ), які перебувають у різному постагрогенному та агрогенному використанні: орні чорноземи (більше 100 років); переліг (75 років); лісосмуга із дуба (75 і 50 років); береза (50 років); сосна (50 років); смерека (50 років); кошений переліг (50 років).

Для аналітичних досліджень відбирали індивідуальні зразки з трьох стінок розрізу у шарах 0–5, 5–20, 20–40 см за загальноприйнятими методиками, описаними в літературі.

Аналітичні дослідження ґрунтів проводилися на кафедрі ґрунтознавства Державного біотехнологічного університету за загальноприйнятими методиками: показники pH потенціометрично: pHводний (ДСТУ ISO 10390:2007); глибину залягання кальцію карбонатів визначали за «скипанням» від 10 % хлорводневої кислоти (HCl) шляхом бурінням. Аналізи виконувались в три-чотирикратній повторності. Отримані дані характеристик ґрунтів обробляли математично-статистично методами.

Результати досліджень. У ґрунтах формуються своєрідні кислотно-лужні показники. Для чорноземів Роганського стаціонару характерною є реакція ґрунтового розчину від слабокислої верхніх 0-10 см шарах ґрунту (горизонт H: pH водний = 5,7–6,5) до слаболужної у залягаючи нище шарах (горизонти Hpk, HPk, Pk: pH водний = 7,1–8,1). Лише під насадженнями сосни та смереки ґрунтовий розчин навесні слабокислий (горизонт Hpk: pH = 6,4, 6,5). За порами року у перехідних горизонтах (Hpk, HPk) та материнській породі (Pk) актуальна кислотність змінювалась не значно у межах 0,1-0,4. За даними рис. 3.1 найменші показники актуальної кислотності на весні була відмічена під насадженнями сосни та смереки (H: 5,7, 5,9; Hpk: 6,4, 6,5). Менш кислою була реакція ґрунтового розчину під насадженнями дубу 65, 40 р. та берези (H: 6,4, 6,5, 6,7; Hpk: 7,3, 7,1, 7,1). Чорноземи орні та перелогів характеризувались нейтральною реакцією ґрунтового розчину змінюючись з глибиною до слаболужної (горизонти: H = 7,1-7,2; Hpk = 7,5-7,6; HPk = 7,7-7,8; Pk = 7,9–8,0).

Улітку спостерігалась загальна тенденція до підлуговування ґрунтового розвину, особливо під деревними насадженнями на 0,5-0,6, під перелогами на 0,2 та оранці на 0,5 одиниці в H горизонтах. Серед деревних порід найбільші зміни актуальної кислотності спостерігались під хвойними насадженнями у горизонтах Hpk збільшуючись у бік підлуговування на 1,2 одиниці та сягали значень 7,6-7,7. pH водний у нижчих шарах ґрунтів (HPk, Pk) практично не змінювалась порівняно з весняними даними за всіма варіантами досліджень. По

збільшенню показника pH водний у літній період можна побудувати такий ряд: сосна, смерека, дуб 65 р., береза, дуб 40 р., переліг 40 р., переліг 65 р., рілля.

Восени спостерігалась загальна тенденція до слабкого підкислення у верхніх генетичних горизонтах (H, Hpk) не досягаючи значень, що спостерігались навесні, а у нижчих горизонтах (HPk, Pk) також спостерігалась слабке підкислення реакції ґрунтового розчину, але була проявлена у деяких варіантах і дуже слабко (на 0,1-0,2 одиниці pH водний) Підкислення ґрунтового розчину на 0,1-0,2 одиниці pH водний спостерігалося у варіантах орних ґрунтів і переліжного використання за всіма генетичними горизонтами. Восени під деревними насадженнями актуальна кислотність знизилася на 0,3-0,4 одиниці pH водний до значень: під широколистяними – 6,8-6,9, під хвойними – 5,9-6,0.

В орних чорноземах лінія закипання $CaCO_3$ (середнє за рік) знаходяться на глибині 35,4 см (рис. 1); для чорноземів перелогу ця глибина 38,3 см, а для кошеного перелогу – 37,8 см; під дубовими насадженнями (40–65 років) $CaCO_3$ залягають на глибині 48,4 см, під березою – 47,9 см, під сосною – 51,2 см та під смерекою – 50,6 см; під корінними дубовими лісами (сірий опідзолений ґрунт) лінія «закипання» знаходиться на глибині 127,7 см. За весняно-літній період кальцію карбонати «підтягуються» на 5,0–8,3 см у чорноземах та на 16,7 см у сірому опідзоленому ґрунті. З літа до осені лінія «закипання» кальцію карбонатів майже не змінюється, спостерігалося незначне її зниження на 0,3 см у чорноземах орних, на 0,7–1,0 см у ґрунтах перелогів, на 1,7–2,7 см у чорноземах під деревними насадженнями. За осінньо-весняний (включно зиму) період лінія «закипання» найбільш знизилася у чорноземах під дубом та березою – на 6,3 см, а найменше під смерекою та сосною – відповідно на 3,3–3,7 см на фоні більш глибшого залягання кальцію карбонатів. За зниженням глибини залягання $CaCO_3$ відмітимо, що: під деревними породами весною (з осені через зиму навесні) лінія «закипання» $CaCO_3$ знизилась на 3,3–6,3 см, а в літньо-осінній період на 1,7–2,7 см; у чорноземах перелогів лінія «закипання» за осінньо-весняний період знизилася на 6,0 см, а за літньо-осінній – на 0,7–1,0 см; в орних чорноземах знизилася на 4,7 см навесні та восени на 0,3 см; у сірому опідзоленому ґрунті під пологом дуба лінія «закипання» $CaCO_3$ знизилася на 15,3 см весною, а за літньо-осінній період на 1,3 см; за приблизно 50–75 років у ґрунті під насадженнями сосни, берези та дубу відбувається зниження лінії «закипання» на 12–14 см порівняно з орними ґрунтами.

Отже, різне використання (агрогенне – розорювання; постагрогенне – заліснення, залуження) чорноземних типових сприяє формуванню своєрідних кислотно-лужних характеристик і карбонатно-кальцієвої системи ґрунтів. Актуальна кислотність (pH водний) у чорноземах типових змінюється за сезонами року під різними фітоценозами. Так, в орних чорноземах (верхні горизонти) pH водний змінюється від 7,1 (навесні), 7,6 (влітку) до 7,4 (восени); під деревними насадженнями та перелогами (весна, літо, осінь): сосна – 5,7, 6,3, 5,9, смерека – 5,9, 6,3, 6,0, дуб – 6,4, 7,1, 6,8, береза – 6,7, 7,1, 6,9, переліг – 7,2, 7,4, 7,2. З глибиною за профілем чорноземів усіх видів використання величина pH зростає до значень 7,8-8,0 у материнській породі. Динаміка $CaCO_3 \leftrightarrow Ca(HCO_3)_2$ така (в середньому за рік за зменшенням глибини лінії залягання

$CaCO_3$): сосна, смерека, дуб, береза, перелоги, рілля.

УДК 378

Глушко О. М., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: aleglushko@gmail.com

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ХАРЧОВИХ ТА ПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Інноваційні аспекти розвитку харчової промисловості, такі як автоматизація, цифровізація та нові технології обробки сировини,вимагають від майбутніх фахівцівхарчових та переробних виробництврозвитку нових професійних компетенцій. Ці аспекти впливають на формування навичок в сфері управління даними, інженерії, безпеки харчових продуктів, а також на здатність постійного навчання та адаптації до змін, що зумовлено науково-технічним прогресом.

Важливість професійної компетентності майбутніх фахівців харчових та переробних виробництв пояснюється тим, що вироблення якісних продуктів харчування, які не загрожують здоров'ю та життю людини (у тому числі для наступних поколінь) та не спричиняють виникнення негативних наслідків для довколишнього середовища більшою мірою залежить від відповідальних та професійних дій персоналу у технологічних виробничих процесах. На сьогоднішній день існує стійка тенденція підвищення значимості забезпечення гарантії якості та безпеки продовольчої продукції у зв'язку із інноваційними розробками та технологіями XXI сторіччя у сферах біологічної та фізичної хімії, нанотехнологій, мікробіології, ферментології тощо [2, с.38].

Еволюція харчової промисловості під впливом інноваційних аспектів не просто змінює робочі процеси, а й фундаментально трансформує вимоги до професіоналів галузі, особливо в умовах дистанційного навчання.

Слід відокремити чотири типи інновацій, які характерні для харчової промисловості:

– продуктові (асортиментні): розробка харчових продуктів покращеної якості заданими характеристиками (спрямованої ефективності); виробництво напівфабрикатів та продуктів, що вимагають мінімальної обробки; розробка продукції для окремих груп населення (спеціалізована продукція) і т.п.;

– технологічні (процесні): використання безвідходних виробництв; застосування ресурсозберігаючих технологій; збільшення термінів зберігання продуктів з використанням сучасних пакувальних матеріалів, що мають

*Науковий керівник – Новікова В. Є., канд. педагогічних наук, доцент

фунгіцидні властивості; технологій; впровадження інформаційно-комунікаційних

– маркетингові: використання біорозкладної упаковки; створення нових видів упаковок; розвиток сучасних технологій маркетингу, реклами та просування товару;

– організаційні: застосування сучасних систем контролю безпеки, якості та сертифікації; інноваційна оптимізація матеріальних та трудових ресурсів підприємства, що передбачає поступове збільшення частки інноваційного обладнання та технологій на підприємстві; відповідність нових видів продукції соціально культурним особливостям споживання продовольства; цінова доступність інноваційних продуктів харчування, що гарантує громадянам можливість придбання продуктів здорового харчування з багатьох альтернатив. [1, с.5-7]

Проаналізуємо, як кожна із цих груп інновацій харчової промисловості впливає на розвиток компетентностейу майбутніх фахівців харчових та переробних виробництв.

1. Продуктові (асортиментні) інновації пов’язані зі створенням нових, покращених або спеціалізованих продуктів, формують рецептурно-аналітичну компетентність - це дослідницька та інноваційна діяльність, спрямована на створення нових або значне вдосконалення існуючих харчових продуктів, процесів та послуг.

Фахівець харчових та переробних виробництв повинен мати глибокі наукові знання про інгредієнти та їхню взаємодію, щоб створювати продукти із заданими властивостями. Це також вимагає критичного мислення для оцінки та адаптації рецептур під нові вимоги ринку та безпеки.

2. Технологічні (процесні) інновації -це впровадження автоматизації, робототехніки, безвідходних та ресурсозберігаючих процесів, а також нових методів обробки.

Дані інновації розвивають системно- інженерну та операційну компетентність. Працівник харчової галузі має розуміти, як працюють кіберфізичні системи та підключене обладнання на виробництві, вміти керувати складними автоматизованими лініями та оптимізувати процеси для підвищення ефективності.

3. Маркетингові інновації встановлюють нові підходи до упаковкита просування продукції, що відповідає екологічним і соціальним стандартам.

Вимагають від спеціалістівхарчових та переробних виробництв споживчо-орієнтованої та екологічної компетентності. Фахівець повинен вміти аналізувати ринкові тренди та потреби цільової аудиторії, а також знати властивості сталого пакування для забезпечення відповідності продукту вимогам екологічно свідомого споживача.

4. Організаційні інновації з впровадження сучасних систем контролю якості, оптимізації ресурсів, стандартів безпеки та сертифікації впливають на розвиток компетенцій у майбутніх фахівців харчових та переробних виробництврозвиваючианалітичну,управлінську та цифрову компетентності.

Спеціаліст харчових та переробних виробництв повинен вміти працювати з великою кількістю даних, що генеруються відразу з багатьох джерел, системами управління ланцюгом постачання, даними про продажі, поведінку споживачів, володіти знаннями про системи контролю безпекидля забезпечення прозорості ланцюга постачання та ефективно управляти ресурсами підприємства.

Зростає потреба у фахівцях, здатних проєктувати та управляти процесами з мінімальним впливом на довкілля, оптимізувати використання води та енергії, а також розробляти технології для переробки побічних продуктів та зниження харчових втрат.

Дистанційний формат ідеально підходить для розвитку цих всіх компетентностей. Студенти отримують дистанційний доступ до віртуальних систем для навчання управлінню процесами. Навчання включає роботу з хмарними платформами та інструментами для аналізу даних, а також розробку алгоритмів у рамках проєктної діяльності.

Кульмінацією цього розвитку є те, що найбільш критичною навичкоюфахівців харчових та переробних виробництв стає здатність до постійного навчання та адаптації. Оскільки темп науково-технічного прогресу пришвидшується, знання, отримані в університеті, стають застарілими.

Майбутній фахівець харчових та переробних виробництв – це не просто оператор обладнання, спеціаліст, який швидко освоює нові цифрові інструменти, гнучко реагує на регуляторні зміни та нові стандарти безпеки, постійно вдосконалює власні знання, перетворюючи себе на професіонала з глибокими знаннями в одній сфері та широкими міждисциплінарними знаннями.

Таким чином, освітні програми повинні зміщуватися від передачі фіксованих знань до розвитку критичного мислення, системного підходу та навичок співпраці, оскільки інноваційні проєктизавжди виконуються командою.

Розвиток харчових технологій в умовах дистанційного навчання вимагає кардинальних змін в освітньому процесі. Ефективне використання цифрових інструментів та інтеграція інноваційного контенту дозволить не лише підтримати якість професійної підготовки, але й сформувати новий тип фахівця – високотехнологічного, адаптивного та конкурентоспроможного на світовому ринку праці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нетудихата, К. Л. Інновації та управління інноваційним розвитком на підприємствах харчової промисловості / К. Л. Нетудихата, І. Р. Тришак // Ефективна економіка. – 2024. – № 2. – С. 5–7.

2. Новікова, В. Є. Формування професійної компетентності майбутніх фахівців харчових та переробних виробництв в умовах дистанційного навчання. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*. Одеса : ПНПУ ім. К. Д. Ушинського, 2021. № 4 (137). С. 38-42.

3. Сембай, Н. Сучасні стратегії інноваційного бізнесу в системі харчової промисловості України / Н. Сембай // Економічні науки. – 2023. – № 314-1. – С. 43. – DOI:https://doi.org/10.31891/2307-5740-2023-314-1-43$.

УДК 633.11 «324»:631.53.04

Глушковський О. О., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: a.a.glushkovsky@gmail.com

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИБОРУ СТРОКІВ СІВБИ ТА НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Підвищення врожайності зерна та отримання стабільно високих валових зборів зерна основної «хлібної» культури України – пшениці озимої має пріоритетне завдання, вирішення якого дозволяє в повній мірі забезпечувати потреби населення в продуктах харчування, промисловість – сировиною, а також істотно наростати об'єми експорту продовольчого зерна, що істотно покращуватиме економічний потенціал держави [1].

Потенціал урожайності зерна пшениці озимої реалізується далеко не повністю, оскільки середня врожайність зерна пшениці озимої в Україні на порядок менша, ніж у провідних аграрних країнах ЄС. Так, дійсно, у багатьох районах вирощування лімітуючим урожайність фактором є волога, проте все одно, розрив між фактичною та дійсно-можливою врожайністю дуже великий. Підвищення врожайності, як і стабілізація валових зборів зерна пшениці озимої потребують постійного коригування елементів агротехніки з використанням новітніх наукових розробок, урахуванням ґрунтово-кліматичного потенціалу району вирощування та морфо-біотипу вирощуваних сортів [2].

Важливими елементами агротехніки пшениці озимої є строки сівби та норми висіву насіння, особливо їх значення зростає упродовж останніх років, що пов'язано по-перше – потеплінням клімату, по-друге – систематичним поповненням нових сортів, які мають різний гормональний тип, а отже – мають власні оптимуми як строків сівби, так і норми висіву насіння.

Доведено, що відхилення від оптимального строку сівби негативно впливає на ріст і розвиток рослин, знижує їх морозо- та зимостійкість, спричиняє більше «випадіння» рослин та погіршення фітосанітарного стану посівів у результаті чого врожайність зерна зменшується [3, 4].

*Науковий керівник – Бобро М. А., д-р с.-г. наук, професор

Температурні показники як і умови зволоження в осінній період по роках значно розрізняються, тож календарні строки є лише певним орієнтиром для сівби пшениці озимої. Саме тому, за основу краще брати температурні показники, а саме – температуру ґрунту на глибині розміщення насіння. Оптимальним строком сівби прийнято вважати час коли температура ґрунту на глибині загортання насіння становить 18–14 °С. Якщо сівба проводиться в календарні строки коли температура ґрунту в районі залягання насіння перевищує 18 °С або знизилася нижче 14 °С, їх називають ранніми та пізніми відповідно. Звісно ризики за таких строків вищі, але за певних випадків, і ранні і пізні строки можуть забезпечити отримання високої врожайності зерна [5].

Сівбу пшениці озимої, коли температура ґрунту перевищує 22 ºС або є меншою 10 °С, прийнято вважати ультраранньою та ультрапізньою відповідно. Сівба пшениці озимої у цьому випадку пов’язана з великими ризиками погіршення росту та розвитку рослин і, як наслідок, часто є причиною значного зниження врожайності зерна, а в ряді випадків – і загибелі посівів.

Залежно від домінуючого гормону росту усі сорти пшениці озимої поділяють на чотири морфологічні типи, серед яких найбільш поширеними є сорти колосового, густоколосового та щільно колосового типу.

Належність конкретного сорту до одного чи іншого типу варто враховувати при виборі строку сівби. Сорту першого (колосового) типу характеризуються низьким коефіцієнтом продуктивного кущіння, їм потрібно менше часу для цього процесу, тож їх можна висівати останніми. Саме ці сорти краще підходять для пізніх строків сівби, оскільки їм не потрібно кущитися. Усі «ресурси» сорти колосового типу вкладають у колос центрального стебла, тому його маса може досягати 2,0 г і більше, він завжди буде краще розвинений порівняно з колоссям бічних стебел.

Оскільки колосові сорти слабо кущаться, вони не можуть компенсувати низькі норми висіву насіння, саме тому «експериментувати» з нормою висіву насіння на таких сортах не варто. Аби отримати на момент збирання близько 500 продуктивних стебел на 1 м^2, чого цілком достатньо для формування високої врожайності зерна, сорти колосового типу варто висівати з нормою висіву насіння 5,0–5,5 млн шт./га.

Сорти густоколосового типу мають високий потенціал продуктивного кущіння при цьому вони формують бічні стебла близькі за продуктивністю до центрального стебла. Через це їх варто висівати раніше за сорти колосового типу, аби в них було більше часу для кущіння в осінній період. Ключовими елементами продуктивності для сортів цього типу є кількість суцвіть на одиниці площі та маса 1000 зерен.

Діапазон норми висіву насіння для сортів густоколосового типу значно ширший, ніж для сортів колосового типу, через те, що вони низьку норму висіву насіння компенсують за рахунок високого потенціалу продуктивного кущіння. На практиці такі сорти пшениці озимої формують фактично однакову врожайність за норми висіву насіння в діапазоні від 1,0 до 5,0 млн шт./га.

В одному з дослідів, за норми висіву насіння 0,2 млн шт./га, урожайність зерна пшениці озимої густоколосового типу була фактично на одному рівні з

варіантами де норма висіву насіння становила 5,0 млн шт./га. Низьку норму висіву насіння рослини компенсували високим коефіцієнтом продуктивного кущіння, який у середньому становив 24, тобто одна рослина формувала 24 стебла з виповненим колосом.

Сорти третього типу – щільноколосові характеризуються здатністю формувати щільний колос з більшою кількістю зерен у колосках. Саме ці сорти систематично оновлюють світові рекорди врожайності зерна. За здатністю до кущіння вони посідають проміжне місце між сортами колосового та густоколосового типу. При цьому, вони як і сорти густоколосового типу формують майже однакові за продуктивністю головні та бічні колосся.

Враховуючи середній потенціал продуктивного кущіння ці сорти пшениці озимої ватро висівати у строки між сортами густоколосового та колосового типу. Саме для щільноколосових сортів варто обирати оптимальні строки сівби – коли температура ґрунту на глибині загортання насіння становить 14–18 °С.

Незалежно від типу сорту варто мати на увазі, що чим менша норма висіву насіння застосовується, тим більшими мають бути вимоги до технології вирощування, оскільки завдання полягає в тому, щоб досягти вищих показників продуктивного кущіння. Особливу увагу слід приділяти якості насіннєвого матеріалу і його передпосівній підготовці.

Отже, актуальною є розробка нових і вдосконалення наявних елементів технологій вирощування пшениці озимої зокрема строків сівби та норми висіву насіння, спроможних забезпечити повніше розкриття біологічного потенціалу різних сортів пшениці озимої у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Тому, зі зміною клімату та вдосконаленням агротехнологій великого значення набуває оптимізація строків сівби та норм висіву насіння пшениці озимої.

Список літератури

1. Ткачук В.П., Тимощук Т.М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. *Серія: рослинництво, кормовиробництво.* 2020. № 3 (804). С. 38–44. Doi: 10.31073/agrovisnyk202003-05

2. Польовий В.М., Лукащук Л.Я., Гук Л.І. Ефективність інтенсифікації технології вирощування пшениці озимої в Західному Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11 (788). С. 35–40. Doi: 10.31073/agrovisnyk 201811-05

3. Кривенко А.І., Почколіна С.В., Безеде Н.Г. Урожайність та якість зерна перспективних сортів озимої пшениці за різними строками сівби в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 78–85.

4. Гирка А.Д., Педаш О.О., Кулик І.О. та ін. Продуктивність пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву після ріпаку озимого в умовах Степу. *Ukrainian J. of Ecology*. 2017. №7(1). P. 30–36.

5. Рожков А.О. Пшениця озима: онтогенез, сучасні підходи технології вирощування: монографія. Харків: ДБТУ, 2024. 131 с.

УДК 635.15; 631.87

Гордієнко І. М., канд. с.-г. наук, ст. наук. співроб., доцент
Державний біотехнолгічний університет
e-mail: innagordi@gmail.com

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ

Постановка проблеми. На сьогоднішній день досить ефективним є застосування позакореневого живленнясільськогосподарських культур, що обумовлено низьким вмістом або дефіцитом доступнихрослинам мікроелементів, викликаний браком виробництва та внесення органічних добрив. В сучаснихтехнологіях вирощування впроваджуються високопродуктивні гібриди та сортисільськогосподарських культур, фізіологія мінерального живлення яких потребуєзастосування повного й збалансованого мінерального живлення. Все це потребує більшезастосовувати мікродобрива.

Позакореневе підживлення через листя дає змогу оптимізувати норму іспіввідношення між елементами живлення під час вегетації рослин. Брак або недоступністьпевних елементів живлення через погодні умови або відсутність їх у ґрунті призводить нетільки до недобору врожаю, а й до погіршення його якості [1].

Застосування комплексних добрив ухелатній формів поєднанні з іншими агротехнічними заходамипозитивно впливає на підвищення стійкості проти грибкових і вірусних хвороб, щозабезпечує не тільки збільшення врожайності цибулі ріпчастої, але й покращення якості продукції, зокрема підвищується вміст сухої речовини, аскорбінової кислоти, цукру, зменшується вміст нітратів [2-4].

Найбільш активними і доступними для рослин є комплексонати (хелати) металів, деелемент живлення перебуває у напіворганічній формі. На їх основі створено спеціальнікомпозиції добрив, які за кількісним і якісним складом найбільш відповідають біологічнимвимогам культури, але ще недостатньо вивчені і мало застосовуються в умовахагропромислового виробництва.

Метою наших дослідженьбуло вивчення впливу нових комплексних добрив (Цибулинні АміноХелат і Реаком-Плюс-Мікрокомплекс) на врожайність і показники якості цибулі ріпчастої.

Виклад основного матеріалу досліджень Дослідження проводили при зрошеннізгідно методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві [5]. Мінеральні добрива застосовували у формі нітроамофоски (N60P60K60 – фон), у формі хелатних комплексів Цибулинні АміноХелаті Реаком-Плюс-Мікрокомплекс(2,0 л/га) застосовували шляхом обробки насіння розчинами (з експозицією 6 годин) і позакореневого підживлення рослин (перше у фазу 4-6 листків, друге та третє у фазу формування цибулини з інтервалом 10-12 діб) та їх сумісне застосування. Насіння і рослини контрольного варіанту обробляли водою. Схема досліду: 1.Контроль (обробка водою);2. NPK (фон) + обробка насіння; 3. NPK (фон) + обприскування рослин; 4. NPK (фон) + обробка

насіння + обприскування рослин. Об'єктом дослідження був гострий сорт цибулі ріпчастої Варяг. Повторність досліду чотириразова, облікова площа ділянки 10,5 м2, загальна – 11,9 м2.

За результатами досліджень визначено вплив способів використання комплексних добрив у хелатній формі Цибулинні АміноХелат і Реаком-Плюс-Мікрокомплексна формування врожайності та якості цибулі ріпчастої сорту Варяг.

Визначення біометричних показників надземної частини рослин цибулі ріпчастої показало, що при використанні обробки насіння і позакореневого підживлення рослин, а також їх сумісного застосування на фоні внесення N60P60K60 відмічена тенденція збільшення висоти листків та їх кількості. У результаті цього площа листкової поверхні рослин у фазу повного формування цибулинзбільшилась на 25-35 % на варіанті з застосуваннямЦибулинні АміноХелат і на 26-39 % –зРеаком-Плюс-Мікрокомплекс, що позитивно позначилося на врожайності цибулі ріпчастої.

Під впливом передпосівної обробки насіння і позакореневого підживлення рослин добривом Реаком-Плюс-Мікрокомплекс на фоні N60P60K60 товарна врожайність цибулин зросла на 5,86-10,4 %(1,8– 3,2 т/га) порівняно з контролем(30,7 т/га). Найбільший істотний приріст урожайності 10,4 % (3,2 т/га) відмічали за обробки насіння сумісно з триразовим позакореневим підживленням рослин Реаком-Плюс-Мікрокомплекс.На варіантахіз застосуванням Цибулинні АміноХелат приріст урожайності цибулиндо контролю був дещо менше – 4,56-5,86 % (1,4-1,8 т/га).

Якість отриманої продукції певною мірою залежала від досліджуваних заходів. Так, під впливом комплексних добрив уміст сухих речовин у цибулинах підвищувався на 0,25-0,45 %, суми цукрів – на 0,23-0,45 % і вітаміну С – на 0,09 мг %. Найбільший уміст усіх досліджуваних елементів у цибулинах характерно для варіанту Реаком-Плюс-Мікрокомплекс, де застосовували обробку насіння сумісно з позакореневе підживленням рослин.

Висновки.Отже, оптимізація мінерального живлення за рахунок застосування комплексних добрив у хелатній формі для обробки насіння перед посівом і позакореневого підживлення рослин у період вегетації забезпечує істотне підвищення врожайності цибулі ріпчастої сорту Варяг і поліпшення її якості.Найбільшефективним виявився варіант, де застосовували обробку насіння сумісно з позакореневим підживлення рослин добривом Реаком-Плюс-Мікрокомплекс.

Список літератури

1. Булигін С.Ю. та ін. М 59 Мікроелементи в сільському господарстві: 3-є вид. доповнене, - Д., Січ; 2007. – 100 с. ISBN 978-966-511-306-2

2. Гордієко І.М., Щербина С.А., Даценко С.М. Застосування водорозчинних добрив Нутрівант плюс при вирощуванні цибуліріпчастої/Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва всучасних умовах: Матеріали ІІІ міжнародної науково-практичноїконференції (23 липня 2020 р., сел. Селекційне Харківської обл.) //Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. Т. 2. С.42

3. Куц О.В., Парамонова Т.В., Гордієнко І.М., Ільїнова Є.М. Ефективність позакореневих підживлень комплексними добривами при вирощуванні цибулі ріпчастої/ Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія», випуск 9 (24), 2012.-С.50-53

4. Бикіна Н.М. Вплив позакореневих підживлень на продуктивність цибулі ріпчастої /Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН. – 2014. – №. 2. –С. 147-155

5. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві /За ред. Г.Л. Бондаренка.– Харків: Основа, 2001.– 369 с.

УДК 631.51:633.63:631.8

Городецький О. С., Козак Л. А., канд. с.-г. наук, доценти
Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail: o.gor@ukr.net

ВПЛИВ ВЕСНЯНО-ЛІТНЬОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА РІЗНИХ ДОЗ ДОБРИВ

Проблема оптимізації системи обробітку ґрунту під буряки цукрові в сучасних умовах землеробства набуває особливого значення у зв'язку з підвищенням вартості енергоносіїв, необхідністю збереження родючості ґрунтів і зниженням антропогенного навантаження на агроекосистеми. Багатьма дослідниками встановлено, що традиційна система полицевого обробітку сприяє формуванню сприятливого агрофізичного стану орного шару, проте супроводжується значними енергетичними витратами та руйнуванням ґрунтової структури [1].

Через подорожчання палива та техніки набувають великого значення адаптивні системи передпосівного та післяпосівного обробітку ґрунту. Так мінімізація весняно-літнього обробітку ґрунту (поверхневе розпушування або застосування комбінованих агрегатів) зменшує ущільнення орного шару, покращує водопроникність і знижує втрати вологи, що особливо важливо в умовах недостатнього зволоження. Водночас, надмірне спрощення технології може погіршувати умови проростання насіння та зменшувати густоту сходів [2].

Позитивний ефект мінімізації обробітку ґрунту при вирощуванні цукрових буряків проявляється за умови оптимального мінерального живлення. Поєднання поверхневого розпушування з внесенням збалансованих доз азоту, фосфору й калію сприяє формуванню потужної листкової поверхні та підвищенню цукристості коренеплодів. На фоні зменшення кількості міжрядних обробітків ґрунту, завдяки сенсорному механічному контролю бур'янів і використанню післясходових гербіцидів, можливо суттєво скоротити забур'яненість посівів і підвищити урожайність буряків цукрових [3].

Встановлено, що оптимізація системи удобрення буряків цукрових забезпечує підвищення врожайності коренеплодів без істотного зниження

цукристості [4]. Раціональне поєднання мінімального обробітку з органо-мінеральною системою живлення сприяє активізації біологічних процесів у ґрунті, зростанню вмісту гумусу й покращенню живлення рослин протягом вегетації. Крім того, результати досліджень підтверджують, що адаптивна система обробітку ґрунту з мінімізацією механічного втручання забезпечує стабільність урожайності навіть за стресових погодних умов.

Скорочення кількості міжрядних обробітків ґрунту у посівах буряків цукрових сприяє також зменшенню ризику вітрової та водної ерозії, зниженню виробничих витрат і підвищенню рентабельності вирощування культури [5].

Отже, аналіз наукових джерел свідчить, що ефективність мінімізації весняно-літнього обробітку ґрунту під буряки цукрові значною мірою залежить від рівня мінерального живлення. Оптимальне поєднання цих чинників дозволяє підвищити продуктивність культури, покращити якість коренеплодів і забезпечити збереження родючості ґрунту в умовах енергоощадного землеробства.

У тимчасовому досліді ФГ Тищенко Київської області (2023-2024 рр.) вивчали вплив доз добрив та різних прийомів весняно-літнього обробітку ґрунту на продуктивність буряків цукрових.

Варіанти досліду за добривами: 1. Без добрив (контроль); 2. Гній 40 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$; 3. Гній 40 т/га + $N_{120}P_{120}K_{120}$; 4. Гній 40 т/га + $N_{120}P_{120}K_{180}$.

Варіанти обробітку ґрунту:1. Традиційна технологія (три міжрядні розпушування); 2. Традиційна технологія з двома міжрядними розпушуваннями; 3. Мінімізація весняно-літнього обробітку – заміна передпосівного обробітку одним проходом РВК-3 та виключення міжрядних розпушувань.

Результати досліджень показали, що якість підготовки ґрунту до сівби за різних варіантів практично не відрізнялася. Запаси продуктивної вологи, особливо у верхніх шарах ґрунту, були вищими за мінімального обробітку ґрунту, що забезпечило дружніші сходи буряків цукрових. Про це свідчить більша маса 100 проростків у фазі першої пари справжніх листків – на 2,07-2,88 г більше, ніж за традиційного весняного обробітку.

Зменшення кількості проходів агрегатів за мінімізації весняно-літнього обробітку сприяло покращенню агрофізичних показників ґрунту: об’ємна маса знижувалася на 0,14-0,21 г/см³, структура ґрунту руйнувалася менше, зменшувалось ущільнення. Унаслідок цього поліпшувалися фізичні та технологічні якості коренеплодів – зменшувалася їх розгалуженість, збільшувалися розміри головки й шийки, а основна частина кореня містила більше цукру та менше мелясаутворюючих речовин. Втрати цукру в мелясі зменшувалися на 6-23 %, а розрахунковий вихід цукру на заводі зростав на 0,1-0,4 %.

Урожайність коренеплодів підвищувалася зі збільшенням дози добрив. Найвищий збір коренеплодів – **49,6 т/га,** а цукру – **8,4 т/га** отримано при внесенні**40 т/га гною + $N_{120}P_{120}K_{120}$.** Істотної різниці за урожайністю між варіантами з різними прийомами весняно-літнього обробітку ґрунту не виявлено, а відхилення перебували в межах похибки досліду.

Список використаної літератури

1. Шевченко М.С., Гавриленко Н.В. Вплив основного обробітку ґрунту на агрофізичний стан чорнозему в Північному Степу. Аграрні інновації. Меліорація, землеробство, рослинництво. 2025. No 31 с. 149-157. DOI https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.23

2. Урожайність і якість цукрових буряків, сезонна динаміка росту листя у контексті густоти посівів та внесення азотних добрив. Технології. НАЦ України. 25 квітня 2022. ukrsugar.com

3. SergiuCiocaParasca, MichaelSpaeth, TeodorRusu, IleanaBogdan. Mechanical Weed Control: Sensor-Based Inter-Row Hoeing in Sugar Beet (Beta vulgaris L.) in the Transylvanian Depression. Agronomy.2024.DOI https://doi.org/10.3390/agronomy14010176https://www.mdpi.com/2073-4395/14/1/176c

4. Лихочвор В.В., Тирусь М.Л., Борисюк В.С. Урожайність та цукристість коренеплодів цукрового буряка залежно від норм мінеральних добрив. В журн. Агробізнес Сьогодні, 30 листопада 2025. https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/18262-urozhainist-ta-tsukrystist-koreneplodiv-tsukrovoho-buriaka-zalezhno-vid-norm-mineralnykh-dobryv.html

5. Lakeitha Ruffin. Economics of Reduced Tillage in Sugar Beets. Economics of Reduced Tillage in Sugar Beets. Montana. https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2023-01/Montana-Economics-Reduced-Tillage-Sugar-Beets.pdf

УДК 633.88:631.582

Греш Р. О., Греш Т. О., здобувачі вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: tetiana.gopciy@gmail.com

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТУ АМАРАНТУ СТУДЕНТСЬКИЙ

Селекція і розвиток аграрних технологій сприяли підвищенню врожайності лише незначної кількості культур, відомих людині: пшениці, сої, рису, кукурудзи, соняшнику, які відіграють вирішальну роль у продовольчій безпеці людства [1].Незважаючи на те, що ці культури висококалорійні, їм бракує незамінних амінокислот, мінералів і вітамінів для повноцінного збалансованого харчування людини, що призводить до «прихованого» недоїдання більш ніж двох мільярдів населення у світі, щоденний раціон яких майже повністю складається з перелічених вище культур [2]. Водночас зазначені культури навряд чи зможуть протистояти кліматичним змінам, що потребує пошуку інших, які здатні пристосуватися до глобальних змін клімату.

Амарант поступово стає однією з найперспективніших рослин у

*Науковий керівник – Гопцій Т. І., д–р с.–г. наук, професор

сучасному сільському господарстві завдяки своїм численним перевагам. Він вирізняється високою врожайністю, стійкістю до посухи та здатністю добре розвиватися на різних типах ґрунтів.

У нинішніх умовах вибір амаранту як альтернативної зернової культури набуває особливого значення. Зростання попиту на здорові та екологічно чисті продукти харчування стимулює фермерів шукати нові можливості для диверсифікації виробництва. Амарант повністю відповідає цим тенденціям: його насіння багате на білок, амінокислоти, мінерали й антиоксиданти, що робить культуру ідеальною для виготовлення корисних харчових продуктів.

Перспективи вирощування амаранту в Україні виглядають досить оптимістично. З огляду на кліматичні зміни та необхідність пристосування до нових аграрних умов, ця культура може зайняти важливе місце у виробництві. Амарант здатний давати високі врожаї навіть за умов посухи, що робить його особливо привабливим для центральних і південних регіонів країни.

Питання впливу попередників на продуктивність амаранту останнім часом привертає більше уваги через зростаючий інтерес до амаранту як багатофункціональної культури (зерно, зелена маса, корм) та його ролі у стійких сівозмінах.

Дослідження українських учених демонструють, що амарант досить пластичний до попередників, але найкращі результати отримують після ранніх зернових і бобових; водночас погодні умови і тип ґрунту значно впливають на результат. Крім того, бракує довготривалих (ротаційних) експериментів, що оцінюють накопичувальні ефекти попередників упродовж кількох років; обмежена кількість досліджень для конкретних видів амаранту в різних кліматичних зонах [3,4].

До завдань наших досліджень, які проводили на дослідному полі ДБТУ у 2025 році, входило вивчення впливу таких попередників, як чистий пар, квасоля, соняшник, на ріст, розвиток та продуктивність сорту Студентський селекції ДБТУ.

Середня врожайність сорту в умовах Лівобережного Лісостепу України – 27,7 ц/га насіння. Вміст сирого протеїну – 18,7%. Вегетаційний період – 125 діб. Сорт достатньо посухостійкий, стійкий до ураження хворобами. Висота рослини – 125 см. Довжина волоті – 12,6 см. Маса 1000 насінин – 0,83 г. Напрям використання – зерно. Рекомендована зона вирощування – Лісостеп.

Погодні умови в період сівби та вегетаційного періоду амаранту були сприятливими для реалізації потенційних можливостей сорту. Сходи з’явилися своєчасно – на п’ятий день після сівби. На перших етапах розвитку суттєвої різниці між рослинами залежно від попередника не спостерігали. Однак через місяць після появи сходів, коли рослини перейшли до активного росту (перші три тижні рослини амаранту розвиваються дуже повільно), відмінність залежно від попередника стала очевидною. До кінця вегетації рослини на варіанті після соняшнику мали висоту 58 см, при висоті 95 см по пару і 84 см по квасолі. Тобто різниця між рослинами після попередників пар і соняшник становила 37 см. Таке відставання у розвитку рослин на попереднику соняшник негативно вплинуло на формування волоті та її продуктивність. Довжина волоті у рослин

на пару була вдвічі більшою, ніж на соняшнику (36,0 см проти 18,7 см). Довжина волоті у рослин після квасолі становила 29,8 см. Щодо продуктивності волоті, то найбільшою вона була у рослин, які росли по пару – 22,6 г; по квасолі – 17,4 г; а по соняшнику – 8,2 г. Біологічна врожайність становила: по попереднику пар – 497 г/м², квасоля – 382,8 г/м², соняшник – 180,4 г/м².

Таким чином, проведені дослідження свідчать, що амарант, незважаючи на його пластичність і здатність пристосовуватися до умов вирощування, реагує на попередник, що слід враховувати при розробці технології вирощування в тій чи іншій ґрунтово-кліматичній зоні.

Список використаної літератури

1. Dawson I.K., Park S.E., Attwood S.J., Jamnadass R., Powell W., Sunderland T., Carsan S. Contributions of biodiversity to the sustainable intensification of food production. *Global Food Secur*. 2019;21:23- 37. DOI 10.1016/j.gfs.2019.07.002.

2. Cheng A., Mayes S., Dalle G., Demissew S., Massawe F. Diversifying crops for food and nutrition security – a case of teff. *Biol. Rev.* 2015;92:188-198. DOI 10.1111/brv.12225.

3. Грюнвальд Н. Вирощування амаранту в Україні: історія, стан і перспективи.Věda a perspektivy, № 5(12) (2022), с.162-179.DOI: https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-5(12).

4. Гопцій Т.І.,ВоронковМ.Ф.,Бобро М.А., МірошниченкоЛ.О.,Лиманська С. В., Гудим О. В., ... & Дуда Ю. В. (2018). Амарант: селекція,генетика та перспективи вирощування. Харків: ХНАУ, 362с.

УДК 633.18:631.5(477.54)

Гудим О. В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: lenagudym1990@gmail.com

ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АМАРАНТУ І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В аграрному секторі України спостерігається поява все більшої кількості ніш, які можуть бути ефективно використані під високорентабельні культури. Вирощування нішевих культур є перспективним напрямом, оскільки забезпечує не лише значну економічну вигоду, а й має низку агротехнологічних переваг. По-перше, такі культури характеризуються високою прибутковістю та конкурентоспроможністю на внутрішньому і зовнішньому ринках. По-друге, їх вирощування сприяє відновленню сівозмін, покращенню фітосанітарного стану ґрунту та підвищенню екологічної стабільності агроценозів. І, нарешті, ще однією важливою перевагою є можливість мінімізувати ризики, пов’язані з несприятливими погодними умовами для традиційних культур, коливаннями цін на ринку або перенасиченням ринку однотипною продукцією [1].

До таких нішевих культур належить і амарант, який останнім часом привертає все більшу увагу як універсальна сировина для продовольчих, кормових і фармацевтичних цілей. Водночас ця культура залишається недостатньо дослідженою щодо адаптації до різних ґрунтово-кліматичних умов та рівня сортового різноманіття [2].

Метою проведених досліджень було визначення господарсько-біологічної цінності амаранту та оцінка перспектив його вирощування в умовах східної частини Лівобережного Лісостепу України.

Амарант належить до культур, що відзначаються високою цінністю у функціональному та дієтичному харчуванні. Завдяки С4-типу фотосинтезу, стійкості до посухи та незначній кількості шкідників і хвороб, він розглядається як перспективна альтернатива традиційним зерновим. Попит на амарант постійно зростає, а вироблені в Україні обсяги повністю реалізуються як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках [2, 3]. Серед переваг культури – високий адаптивний потенціал, пластичність до впливу абіотичних і біотичних чинників, швидке розмноження та універсальність використання. Завдяки значній харчовій цінності насіння і зеленої маси амарант заслужено належить до так званих *суперфудів.* У зеленій масі міститься близько 15 % білка, збалансованого за амінокислотним складом, 6,3 % пектинових речовин, до 120 мг% вітаміну С**,** 9 мг% каротиноїдів та 15,7 % поліфенолів, серед яких 4,21 % флавоноїдів (кверцетин, трефолін, рутин), а також макро- і мікроелементи – B, Fe, Ni, Ba. Різні види амаранту проявляють протиракові, протигрибкові, антиоксидантні, протизапальні, антидіабетичні, жарознижувальні та радіопротекторні властивості. Зерно амаранту використовується у світі для виготовлення борошна, круп, олії, крохмалю та висівок**.** Воно містить 14–20 % легко засвоюваного білка, збалансованого за вмістом незамінних амінокислот (зокрема лізину)**,** 8–12 % олії, насиченої біологічно активними речовинами, 60–70 % крохмалю, а також каротиноїди, пектини, вітаміни А, В, С, Е, Р, мінерали**.**

Основними компонентами амарантової олії є лінолева (36,7–55,9 %), олеїнова (18,7–38,9 %) та пальмітинова (19,1–23,4 %) кислоти, які утворюють комплекс вітаміну F. Олія також багата на фосфоліпіди (до 10 %), токофероли (до 2 % вітаміну Е) та сквален (до 10 %), що зумовлює її унікальні антиоксидантні та відновлювальні властивості [4].

Амарантова олія є цінним природним продуктом із високими лікувально-профілактичними властивостями, що зумовлено її унікальним хімічним складом. Вміст олії в насінні амаранту сягає близько 10 %. До її складу входять серотонін, жовчні кислоти, холін, ксантіни, стероїдні сполуки, вітаміни групи В, рідкісна форма вітаміну Е – токотрієнол, а також вітамін D і пантотенова кислота. Завдяки такому складу амарантова олія чинить комплексний позитивний вплив на організм людини: сприяє нормалізації обміну речовин, знижує рівень холестерину, покращує функціонування печінки та серцево-судинної системи, виводить токсини й підсилює дію лікарських засобів.

Насіння амаранту містить до 70 % крохмалю, який вирізняється особливими фізико-хімічними властивостями. Частка амілози в амарантовому

крохмалі становить близько 17,7 %, завдяки чому він ефективний як структуроутворювач у виробництві м'ясних продуктів, зокрема ковбас, що підлягають заморожуванню [5].

Таким чином, насіння амаранту характеризується високою поживною та енергетичною цінністю, що дає змогу використовувати його для виробництва харчових і лікувальних продуктів. Розроблені технології отримання білкової маси з насіння та зеленої біомаси відкривають перспективи застосування цієї культури як у харчовій, так і в кормовій галузях.

Список літератури

1.Володін С. А. Стимулювання виробництва нішевих культур в Україні на основі фастплант-технологій. Економіка АПК. 2021. № 2. С. 82– 91.

2. Гопцій Т. І., Воронков М. Ф., Бобро М. А. та ін. Амарант: селекція, генетика та перспективи вирощування: монографія. Харків: ХНАУ, 2018. 362 с

3.Карасьова Н. А. Експортна перспектива нішевої продукції для малих та середніх підприємств аграрного сектора. Агросвіт. 2017. № 1– 2. С. 14– 18.

4. Кучер Л.Ю., Кучер А.В., Пащенко Ю.В. Економіка виробництва експорту нішевих культур: сталість і конкурентоспроможність Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія „Економічні науки". № 2., Т. 1, 2021 с.76– 95, с.80

5. Миколенко С. Ю., Царук Л. Ю., Чурсінов Ю. О. Вплив продуктів переробки амаранту і чіа на якість хліба. Вісник Національного Технічного Університету «Харківський політехнічний інститут». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях. 2019. № 5 (1330). С. 145– 151.

УДК 633.15:631.52

Гузун Л., научный сотрудник
Национальный центр по исследованию и производству семян
Институт растениеводства "Порумбень"
e-mail: lucguzun@gmail.com

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОТИПОВ С КАЧЕСТВЕННЫМИ И КОЛИЧЕСТВЕННЫМИ АГРОНОМИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Молдова – аграрная страна. Полевые культуры играют главную роль в обеспечении безопасности пищевых продуктов, поскольку используются в основном в питании человека, а также в различных отраслях промышленности. Для ***Национального центра по исследованию и производству семян, Института растениеводства "Порумбень",*** стратегическими целями являются:

- Создание и использование генотипов с качественными и количественными агрономическими характеристиками, адаптированными к соответствующим зонам возделывания.

- Диверсификация образцов линий и гибридов из разных групп зародышевой плазмы и разных групп скороспелости с направлениями использования и внедрения их в производственные процессы.

- Производство качественных семян: для обеспечения требований рынка, требований сельхозпроизводителей, а также непосредственно международного сотрудничества с другими странами.

Цели и направления исследований побуждают селекционеров центра приложить максимум усилий к исследованиям по созданию и использованию высококачественных новых линий и гибридов.

Работа проведена в рамках институционального проекта PSCSMD-210101: «*Refinement and development of the genetic base for the improvement of germplasm in corn and sorghum crops, seed production and the solution of technological aspects, identified in the conditions of climate change*», на биологическом материале – набор позднеспелых зубовидных линий ФАО 401-500. Данный материал был использован в скрещиваниях, благодаря чему получены гибриды с высокой продуктивностью и лучшим качеством [3]. На основе индивидуального отбора растений по родословной и анализа характеристик линий можно определить, к какой группе происхождения относится каждая линия: исходные гетерозисные группы; Lancaster, Iodent-Reid, BSSS-B37 и другие [4].

В селекционном питомнике изучаются семьи зубовидных линий из разных гетерозисных групп, разных поколений инбридинга и скороспелости, где определяются и отбираются наиболее ценные линии. Из группы выделенных линий выбрана линия AS 1-4 из гетерозисной группы BSSS-B37, с агрономическими характеристиками, представляющими интерес для селекционера. При использовании в схемах скрещивания в качестве родительской формы мы получили гибриды с высокой продуктивностью [5] (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика выделенных зубовидных линий

Выделенные линии	Дней до цветения	Скорость роста, балл	Устойчивость к полеганию, балл	Оценка початков по внешнему виду, балл	Консистенция зерна	Гетерозисные группы
AS 587 ст.	74	8,9	9,0	9,2	зубовидная	Iodent
AS 476 ст.	73	9,0	9,0	9,0	зубовидная	Iodent
AS 1-4	**79**	**9,0**	**9,0**	**9,2**	**полукремнистая**	**BSSS-B37**
AS 393	75	8,5	8,5	8,5	кремнистая	BSSS-B37
AS 1121	75	8,5	9,0	8,7	зубовидная	Iodent
AS 906	70	8,8	9,0	8,9	зубовидная	Lancaster

Далее анализируя линии, выделенные и представленные в таблице 1, мы

замечаем, что линия AS 1-4 в целом превосходит линии, взятые в качестве стандарта, AS 587 и AS 476 - ценные линии, которые используются в качестве родительских форм районированных гибридов Порумбень 461 и Порумбень 465, а также во многих экспериментальных гибридах, которые изучаются в предварительном и конкурсном испытаниях нашего центра [1, 2]. При анализе данных, из серии опытных гибридов были отобраны лучшие (Табл. 2).

Таблица 2. Гибриды ФАО 401-500, выделенные и отобранные по ценным агрономическим показателям

Номер делянки, ст	Всходы-цветение	Скорость роста, балл	Масса початков, кг	Влажность, %	Урожай зерна, т/га
Porumbeni 458 **ст**	72	8,5	4,6	18,3	3,8
Porumbeni 461 **ст**	73	8,9	4,6	16,7	3,7
Porumbeni 465 **ст**	74	9,0	5,0	20,4	4,4
AS 587 x AS 1-4	**75**	**9,0**	**5,1**	**18,7**	**4,3**
AS 1-4 x AS 3070	**75**	**8,9**	**5,4**	**19,6**	**4,6**
49	72	9,0	4,7	17,2	4,3
55	76	9,0	4,6	19,2	4,3

Из набора отобранных экспериментальных гибридов были выделены 2 межлинейных гибрида, полученных после скрещивания родительской формы AS 1-4 с любой другой линией из набора изучаемых линий. Оценку проводили по ряду признаков из описания UPOV и ценных агрономических показателей в сравнении с контролем из той же группы спелости, ФАО 401-500. Наибольшее внимание уделяется именно производству зерна, поскольку хороший гибрид должен быть урожайным и устойчивым к климатическим условиям, особенно в последней декаде 2018-2025 годов периоды вегетации кукурузы характеризуются засушливыми климатическими условиями.

Заключение. В предварительном испытании были выделены и отобраны два гибрида с оптимальной продуктивностью, более устойчивые к засухе по сравнению с другими опытными гибридами и более продуктивные по сравнению со стандартом.

Литература

1. G. Pritula. Crearea hibrizilor de porumb pentru Zonele Sudice. Probleme actuale ale geneticii fiziologice și ameliorării plantelor. Chișinău, 2008, p. 587-590

2. Г.И. Притула. Гибриды кукурузы для Молдовы. Сельское хозяйство Молдовы, 1994, стр. 14.

3. G. Pritula, V. Știrbu. Ameliorarea hibrizilor simpli semitardivi de porumb. Ameliorarea porumbului și utilizarea androsterilității citoplasmatice în producerea de semințe. Chisinău 2011, p. 126.

4. Duvick D.N., Smith J.S.C.,Cooper M. Changes in performance, parentaje, and genetic diversity of successful corn hybrids, 1930-2000. Corn: Origin, history, technology and production, USA, 2004, p.65-97

5. Sarca T. Ameliorarea porumbului. ”Porumbul, Studiul monografic”, București 2004, v.1, p. 363-462

УДК 633.1:631.5:632.9

Гутянський Р. А., канд. с.-г. наук, ст. наук. співроб.
Попов С. І., д-р с.-г. наук, професор
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН
e-mail: rammale@ukr.net

ПОШИРЕННЯ ПОВИТИЦІ ПОЛЬОВОЇ НА НЕОБРОБЛЮВАНИХ ЗЕМЛЯХ

У багатьох країнах світу карантинними бур'янами, що становлять величезну потенційну небезпеку для трав'янистих рослин, чагарників і дерев, є рослини-паразити роду Повитиця (*Cuscuta* L.). В Україні налічується 15 видів повитиць. Усі вони включені до «Переліку регульованих шкідливих організмів» [1]. Серед них найбільш широко відомим видом у багатьох областях Лісостепу України є повитиця польова (*Cuscuta campestris* Juncker). Вона не здатна споживати воду та поживні речовини з ґрунту та синтезувати поживні речовини на світлі. Унікальність її у відсутності коренів та листків. У тканини рослин-донорів паразит впроваджується завдяки присоскам-гаусторіям. Саме вони забезпечують рослину поживними речовинами від захопленої культури для свого повноцінного росту. Такий тип розвитку повитиці дає можливість захоплювати досить великі території в найкоротші терміни [2, 3].

Важливою складовою у боротьбі з повитицею польовою є моніторинг її поширення в агроценозах [3]. Особливо це стало актуально в теперішній час, коли спостерігається негативний вплив воєнних дій на земельні ресурси [4], що й стало метою наших досліджень. Упродовж попереднього періоду досліджень (2016–2020 рр.) нами було вивчено забур'яненості полів у 9-ти-пільній стаціонарній паро-зерно-просапній сівозміні відділу рослинництва та сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва (Харківський район Харківської області). Але в 2022 р. військова агресія рф проти України унеможливила продовження польових дослідів, оскільки поля сівозміни перебували безпосередньо в зоні бойових дій. Довгий час (з березня 2022 р. по червень 2025 р.) сім полів сівозміни не використовувалась. Роботи з виявлення вибухонебезпечних предметів на полях було проведено без порушення польових агрофітоценозів (без залучення спецмашин розмінування), що дало змогу продовжити попередні дослідження, але вже з урахуванням засміченості полів карантинними бур'янами. При проведенні досліджень використано методику «Гербологічний моніторинг полів» [5].

Встановлено, що повитиця польова на полях сівозміни з обробітком у 2016–2020 рр. траплялася на 1 % полів і паразитувала лише на 1 виді дводольних рослин, а саме гірчаку розлогому (*Polygonum lapathifolium* L.) з родини гречкові (Polygonaceae). На необроблюваних полях в 2025 р. вона вже траплялась на 21 % полів і паразитувала на 14 видах дводольних рослин з 8 родин. Зокрема, цей бур'ян паразитував: на 6 видах рослин з родини айстрові

(Asteraceae) – осоті рожевому польовому (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), осоті жовтому польовому (*Sonchus arvensis* L.), злинці канадській (*Erigeron canadensis* L.), латуку компасному (*Lactuca serriola* L.), амброзії полинолистій (*Ambrosia artemisiifolia* L.), чорнощиру нетреболистому (*Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen.); на 2 видах з родини бобові (Fabaceae) – буркуну лікарському (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.), конюшині лучній (*Trifolium pratense* L.); на 1 виді з родин онагрові або знітові (Onagraceae) – зніті вузьколистому (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), глухокропивові (Lamiaceae) – горлянці женевській (*Ajuga genevensis* L.), коноплеві (Cannabinaceae) – хмелю звичайному (*Humulus lupulus* L.), лободові (Chenopodiaceae) – лободі білій (*Chenopodium album* L.), гречкові (Polygonaceae) – фалопії березковидний (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love), селерові або окружкові (Apiaceae) – моркві дикій (*Daucus carota* L.).

Водночас, на полях сівозміни з обробітком ґрунту у 2025 р., де застосовували гербіциди у посівах гороху (Флагман, РК – 3,0 л/га у фазу 4–5 листків + Квін Стар Макс, КЕ – 1,0 л/га у фазу 10 листків), ячменю ярого (Агростар, РК – 1,5 л/га в фазу кущення + Голд Стар Екстра, ТТ – 35 г/га + ад'ювант Інгрес – 0,1 л/га у фазу прапорцевого листка) та сої (Флагман, РК – 2,0 л/га + Формула, ВГ – 5 г/га – у фазу 2–3 трійчастих листків + через два тижні Квін Стар Макс, КЕ – 1,1 л/га) повитиця польова була відсутня.

Отже, повитиця польова на полях з обробітком у 2016–2020 рр. траплялася на 1 % полів і паразитувала лише на 1 виді дводольних рослин, а на полях без обробітку в 2025 р. – вже траплялася на 21 % полів і паразитувала на 14 видах. Таке стрімке зростання паразита на необроблюваних землях, які постраждали внаслідок бойових дій, викликає особливе занепокоєння та потребує постійного контролю.

Список літератури

1. Коваленко Н.П., Поспєлова Г.Д., Самородов В.М., Поспєлов С.В., Оніпко В.В. Порівняльна характеристика морфометричних показників зростаючих в Україні карантинних видів роду Повитиця (*Cuscuta* L.). *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28 (2). С. 13–17.

2. Коваленко Н.П., Шерстюк О.Л. Повитиця польова як об'єкт карантинного режиму. *Сучасні аспекти і технології у захисті рослин* : матеріали V Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 21 червня 2024 р.). Полтава: ПДАА, 2024. С. 50–53.

3. Небезпечні карантинні бур'яни в умовах східної частини Лісостепу України: методичні рекомендації; підгот.: В.А. Музафарова, Р.А. Гутянський, М.М. Канченко. Харків, 2014. 38 с.

4. Чайка Т.О., Короткова І.В. Відновлення родючості ґрунту в Україні після воєнних дій. Захист і відновлення екологічної рівноваги та забезпечення самовідновлення екосистем: колективна монографія. 2022. С. 232–281.

5. Атлас основних бур'янів північно-східної України: атлас; за ред. В.С. Зузи; підгот.: В.С. Зуза, Р.А. Гутянський, В.В. Кириченко, В.М. Тимчук : НААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2015. 124 с. https://yuriev.com.ua/ua/naukovi-vidannya/navchalni-posibniki/

УДК 631.416:504.064.4:631.95

Гущук В. І., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*
Національний університет водного господарства та природокористування
e.mail: v.i.guschuk@nuwm.edu.ua

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ РАДІОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ГРУНТІВ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА РІВНЕНЩИНІ

Аварія на Чорнобильській АЕС спричинила довготривале радіоактивне забруднення поліських регіонів, де поєднання дерново-підзолистих піщаних ґрунтів, високої кислотності та значного вмісту органічної речовини підтримує міграцію ^137Cs і ^90Sr у системі «ґрунт – рослина – людина» [1]. Міжнародні та національні огляди підкреслюють, що навіть через десятиліття після аварії головним джерелом хронічного внутрішнього опромінення населення залишаються харчові продукти, насамперед молоко приватних господарств та лісові гриби й ягоди [2, 3]. Для Рівненського Полісся це особливо актуально через традиційно високий рівень споживання місцевої продукції та використання частини забруднених земель у сільськогосподарському обробітку. На цьому тлі після 2015 р. відбулося скорочення системних державних програм моніторингу, що створює ризик недооцінки дозового навантаження для окремих населених пунктів області [1, 2]. Отже, актуальною є оцінка багаторічних результатів радіологічного контролю харчової продукції на Рівненщині для виявлення груп підвищеного ризику та обґрунтування пріоритетів подальшого моніторингу.

Матеріалами дослідження слугували офіційні протоколи радіологічного контролю молока, картоплі, овочів, свіжих та сушених грибів і ягід, а також іншої продукції, отримані в Рівненській області за 2010–2015 та 2019–2022 рр. Для кожної категорії визначали кількість досліджених проб, частку перевищень допустимих рівнів (ДР) радіонуклідів та динаміку показників у часі. Результати узагальнювали у вигляді рядів спостережень за роками з подальшим порівнянням із відомими закономірностями міграції ^137Cs у харчових ланцюгах, наведеними у працях Kashparov et al. та Levchuk et al. [1, 4]. Особливу увагу приділяли продукції, що формується в природних (лісових) екосистемах, а також молоку домогосподарств північних районів, для яких у літературі описані підвищені рівні внутрішнього опромінення населення [4, 5].

Аналіз показав, що у 2010–2014 рр. частка проб молока, які перевищували ДР, становила в середньому 6,7–7,7 %, що відповідає умовно стабілізованому післяаварійному рівню забруднення. У 2015 р. зафіксовано різке зростання невідповідностей до 22,6 %, а в 2019–2022 рр. показник утримувався на рівні 14–18 %, що свідчить про збереження «гарячих» осередків у північних районах області та значну роль локально забрудненої кормової бази [4, 5]. Картопля та овочі загалом характеризувалися значно нижчим рівнем радіоактивного

*Науковий керівник – Веремеєнко С. І., д–р с.–г. наук, професор

забруднення (4–10 % перевищень у 2010–2014 рр.), однак у 2015 і 2019–2021 рр. відмічено поодинокі сплески частки невідповідностей до 15–42 %, що пов'язано з використанням окремих ділянок із підвищеним вмістом ^137Cs у ґрунті. Найбільш критичною виявилася ситуація щодо лісової продукції: для свіжих грибів і ягід частка проб із перевищенням ДР у різні роки становила 25–54 %, тоді як для сушених грибів у 2010–2015 рр. – 79–97 %. Такі значення повністю узгоджуються з міжнародними спостереженнями стосовно високих коефіцієнтів переходу радіоцезію у гриби та ефекту концентрування під час сушіння [2–4]. Категорія «інша продукція» (мед, трави, продукти переробки) демонструвала значні міжрічні коливання (20–50 % перевищень), що зумовлено її різнорідністю та неоднаковим географічним походженням сировини.

Отримані результати підтверджують, що, попри загальну тенденцію до стабілізації радіаційної ситуації для більшості сільськогосподарських культур, проблема радіологічної безпеки харчування населення Рівненського Полісся залишається актуальною. Найбільший внесок у ризики внутрішнього опромінення формують продукти лісового походження та молоко приватних домогосподарств, тоді як картопля й основні овочеві культури переважно відповідають нормативним вимогам. З урахуванням скорочення обсягів державного моніторингу доцільним є розширення адресних програм контролю у «гарячих» населених пунктах, підтримка лабораторної бази та забезпечення доступності вимірювань для домогосподарств. Перспективним напрямом є поєднання радіологічного моніторингу з агротехнічними заходами, спрямованими на зниження переходу радіонуклідів у харчовий ланцюг (вапнування кислих ґрунтів, оптимізація калійного живлення, корекція структури кормової бази) [1–3]. Узагальнені дані можуть бути використані для актуалізації регіональних програм радіологічного захисту населення, підвищення інформованості жителів щодо безпечного споживання дикорослої продукції та планування подальших досліджень.

Список літератури

1. Кашпаров А. П., Юрченко В. І., Хомутинін Ю. В. та ін. Радіоекологічні наслідки Чорнобильської аварії у контексті сучасності. – К.: ІРМ НАН України, 2017. – 412 с.

2. UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation. Report to the General Assembly with Scientific Annexes. – New York: United Nations, 2020. – 294 p.

3. IAEA. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. – Vienna: IAEA, 2015. – (GSR Part 3). – 216 p.

4. Levchuk S., Kashparov A., Beresford N. A. et al. Dynamics of radiocaesium in milk in northern Ukraine. // Journal of Environmental Radioactivity. – 2016. – Vol. 162–163. – P. 1–12.

5. Kosaruk O., Khomutinin Yu., Zhelieznov M. et al. Current state of the 137Cs milk pollution in settlements of Rivne region. // Scientific Reports of Ukraine. – 2024. – № 3. – С. 15–23.

УДК 631.8 [631.1:633.3:633.8]

Дегтярьов В. В., д-р с.-г. наук, професор
Щербаков О. Ю., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Марченко А. О., здобувач вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: dvv4013@gmail.com

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВИКОРИСТАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО *(Brassica napus L.)*

Найважливішим завданням сільськогосподарської науки є науково обґрунтована розробка шляхів збільшення виробництва сільськогосподарської продукції при одночасній турботі про збереження та підвищення родючості ґрунтів.

Одним із способів розв'язання проблеми екологічно безпечного ведення господарства є застосування гумінових препаратів, вироблених на основі природних компонентів ґрунту. Гуміновим (гумусовим) речовинам стали приділяти особливу увагу через нестачу і дорожнечу мінеральних добрив, деградацію орних земель, порушення сівозміни, зниження родючості ґрунту, масовий розвиток шкідливих організмів. На відміну від пестицидів і агрохімікатів гумусові речовини є природними життєво необхідними компонентами ґрунту, вони не мають будь-яких побічних ефектів (алергічних, фітотоксичних, канцерогенних властивостей), безпечні для рослин, тварин та людей. Гумінові (гумусові) речовини – особлива група органічних сполук, походження яких пов'язане із процесами біохімічного розкладання рослинних решток (листя, коренів, стебел, гілок, стволів) за участю тваринних і мікробних організмів [1-3]. Це продукти тривалого процесу гуміфікації, високостійкі сполуки, що забезпечують формування важливих і стабільних властивостей ґрунту.

Застосування гумінових препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур сприяє кращому росту і розвитку рослин, підвищенню їх стійкості проти ураження інфекційними хворобами, несприятливих чинників навколишнього середовища, зростанню врожайності.

Гумінові препарати є стимуляторами росту, добривом та антистресантами. Використання гумінових речовин у сумішах з пестицидами дає змогу застосовувати пестициди зі зменшеними або мінімально допустимими нормами витрати і в такий спосіб знижувати токсичне навантаження на агроценози та підвищувати безпечність сільськогосподарської продукції [4-6].

Дослідні ділянки були закладені в ФГ «Фортуна» Чугуївського району Харківськоїобласті.

Для досліджень були використані добрива виробництва фірми Пестицид ЕООД (Болгарія). Нижче наводимо перелік і коротку характеристику добрив, які проходили випробовування.

«Зіновій Тріпл Корн» - містить підвищений уміст цинку, підходить для

цинколюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом цинку.

«Зіновій Тріпл Оіл» - має підвищений уміст бору, підходить для боролюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом бору.

«Зіновій Тріпл Дабл» - має підвищений уміст молібдену, підходить для молібденолюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом молібдену.

«Зіновій Тріпл» - має підвищений уміст азоту, фосфору і калію і основні мікроелементи підходить для всіх рослин. Це забезпечує економне використання наявної вологи та дає можливість рослинам долати фізіологічні порушення внаслідок дії несприятливих кліматичних умов – різкого похолодання, «перезимівлі, посухи, граду тощо.

«Зіновій Гранд Гурій» - універсальне органічне добриво природного походження, що являє собою екстракт деревної золи і додані макро- і мікроелементи. Більш високий вміст макро- і мікроелементів активізує процес обміну речовин в стресових для рослин ситуаціях.

Досліджувані біопрепарати у фазу стеблування: за шкалою ВВСН 39 (видно дев'ятий і більше листків). Внесення препаратів проводилося причепним обприскувач JOHN DEERE 840. Ширина захоплення штанги 27 метрів.

Попередник ріпака озимого – пшениця озима.

Добрива – основне і припосівне удобрення не проводилося; по таломерзлому ґрунту - 125 кг сульфату амонію$(NH_4)_2SO_4$; по відновленню вегетації 116 кг КАС 28. З мікроелементів - восени 100 г/га бору, навесні - 200 г/га бору. Після заморозозків внесено 100 г/амінокислот від Макош.

Культура –ріпак озимий сорт «Карлтон» від Лімагрейн(Carlton CL.)

Ріпак озимий сорт "Карлтон" від Лімагрейн – це високоврожайний гібрид, призначений для виробничої системи Clearfield®. Він відзначається адаптивністю до різних умов вирощування, включаючи посушливі райони, і має хорошу стійкість до вилягання та розтріскування стручків.

Дослідження впливу позакореневого підживлення гумусовими біостимуляторами фірми Пестицид ЕООД на продуктивність ріпаку озимого і якість насіння дозволяють зробити наступні висновки:

1. Застосування гумусових ростактивуючих речовин на посівах ріпаку озимого показало, що за застосування усіх досліджуваних біопрепаратів спостерігається незначне, а точніше тенденція, зростання урожайності ріпаку. Так, найбільший приріст урожаю ріпаку озимого спостерігається у варіанті внесення ЗІНОВІЙ ГРАНД ГУРІЙ- 0,034 т/га. Дещо нижче прибавка у варіантах застосування препаратів ЗІНОВІЙ ТРІПЛ та ЗІНОВІЙ ТРІПЛ ДАБЛ – 0,027 і 0,026 т/га відповідно.

2. Низьку прибавку урожаю можливо пояснити впливом кліматичних умов вегетаційного періоду за місцем розташування посівів. По-перше, за весь вегетаційний період випало всього 350,2 мл опадів, яких продуктивними (тих, яких більше 5 мм) було 176 мм (дані метеостанції господарства). По-друге, напередодні внесення біопрепаратів а також в період цвітіння в повітрі і на ґрунті на ґрунті були приморозки, що беззаперечно вплинуло на загальний стан

рослин, і відповідно, не дало можливості в повній мірі вплинути біопрепаратам на формування зерна ріпаку озимого.Під ріпак озимий було внесено всього лише 58,7 кг д.р. азоту (N), тобто третина від потрібного. Фосфорні і калійні добрива не вносилися.

3. Найвищий уміст олії спостерігається у насінні варіанту контролю (44,05%). Варіанти внесення гумусових ростактивуючих речовин характеризувалися дещо нижчим умістом олії в насінні (0,37-1,61%). Розрахунок виходу олії з 1 га посівів ріпаку озимого показав незначну різницю між варіантом КОНТРОЛЬ та варіантами внесення гумусових ростактивуючих речовин. Так, у варіантах ЗІНОВІЙ ТРІПЛ КОРН, ЗІНОВІЙ ТРІПЛ ДАБЛ, ЗІНОВІЙ ТРІПЛ вихід олії з 1 га менший порівняно з варіантом КОНТРОЛЬ на 1, 9 та 17 кг. В той же час у варіантах ЗІНОВІЙ ТРІПЛ ОІЛ та ЗІНОВІЙ ГРАНД ГУРІЙ спостерігається деяка тенденція до більш високого виходу олії з 1 га порівняно з варіантом КОНТРОЛЬ (+4 кг).

4. Вивчення впливу гумусових ростактивуючих речовин потребує подальших досліджень з обов'язковою умовою забезпечення оптимального поживного режиму рослин ріпаку озимого за рахунок внесення мінеральних добрив.

Список літератури

1. Власова О. Гумінові добрива та їх користь для рослини URL: https://www.stimorganic.com.ua/news/guminovi-dobriva-ta-ih-korist-dla-roslini

2. Скрильник Є. Гумати: позакореневе підживлення доцільне. Пропозиція, 15.08.2016 URL: https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-dobryva/humaty-pozakoreneve-pidzhyvlennya-dotsilne

3. Marenych M.M., Hanhur V.V., Len O.I. et al. The efficiency of humic growth stimulators in pre-sowing seed treatment and foliar additional fertilizing of sown areas of grain and industrial crops. *Agronomy Research.* 2019. № 17(1). P. 194 – 205. doi: 10.15159/AR.19.023.

4. Добровольський А.В. Ефективність сучасних рістрегулюючих препаратів за біологізації технології вирощування соняшнику в південному Степу. Дис.… канд.с.-г. наук по спеціальності 06.01.09 – рослинництво. - ДВНЗ «ХДАУ», Херсон, 2019. URL: https://www.ksau.kherson.ua/files/avtoreferaty_dysertaciyi/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D0%94%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%90.%D0%92..pdf

5. Щербаков О.Ю., Дегтярьов В.В., Крохін С.В., Литвинов В.А., Vesselin Koutev. Продуктивність вівса голозерного (Avena sativa l. subsp. nudisativa) за позакореневого використання гумусових стимуляторів росту в посушливих умовах Харківщини у 2024 році. Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво : журнал / [Редкол.: А.О. Рожков (головний ред.) та ін.]. – Харків:ДБТУ,2024. – Вип. 2024-2. – С.108-126. https://biotechuniv.edu.ua/nauka/naukovi-zhurnaly/zhurnal-roslynnytstvo-selektsiya-i-nasinnytstvo-plodoovochivnytstvo/

6. Дегтярьов В.В., Щербаков О.Ю., Кутєв В. Вплив гумінових біостимуляторів на урожайність сої в кліматичних умовах Харківщини 2024 року. Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення: мат-ли Міжнар. наук.-практ. конф., 5-6 грудня 2024 р./МНАУ. – Миколаїв, 2024. С.108-111. https://www.mnau.edu.ua/files/nauk_prof_konf/zbirnik-tez-6-01-24.pdf

УДК 631.8 [631.1:633.3:633.8]

Дегтярьов В. В., д-р с.-г. наук, професор
Щербаков О. Ю., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Ванюшина Д. О., здобувач вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: dvv4013@gmail.com

ВПЛИВ ГУМІНОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ *(Triticumaestivum L.)* В КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ХАРКІВЩИНИ 2025 року

Одним із способів розв'язання проблеми екологічно безпечного ведення господарства є застосування гумінових препаратів, вироблених на основі природних компонентів ґрунту. Гуміновим (гумусовим) речовинам стали приділяти особливу увагу через нестачу і дорожнечу мінеральних добрив, деградацію орних земель, порушення сівозміни, зниження родючості ґрунту, масовий розвиток шкідливих організмів. На відміну від пестицидів і агрохімікатів гумусові речовини є природними життєво необхідними компонентами ґрунту, вони не мають будь-яких побічних ефектів (алергічних, фітотоксичних, канцерогенних властивостей), безпечні для рослин, тварин та людей. Гумінові (гумусові) речовини – особлива група органічних сполук, походження яких пов'язане із процесами біохімічного розкладання рослинних решток (листя, коренів, стебел, гілок, стволів) за участю тваринних і мікробних організмів [1-3]. Це продукти тривалого процесу гуміфікації, високостійкі сполуки, що забезпечують формування важливих і стабільних властивостей ґрунту.

Застосування гумінових препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур сприяє кращому росту і розвитку рослин, підвищенню їх стійкості проти ураження інфекційними хворобами, несприятливих чинників навколишнього середовища, зростанню врожайності.

Гумінові препарати є стимуляторами росту, добривом та антистресантами. Використання гумінових речовин у сумішах з пестицидами дає змогу застосовувати пестициди зі зменшеними або мінімально допустимими нормами витрати і в такий спосіб знижувати токсичне навантаження на агроценози та підвищувати безпечність сільськогосподарської продукції [4-6].

Дослідні ділянки були закладені на дослідному полі «Докучаєвське» Державного біотехнологічного університету (Харківський район Харківськоїобласті).

Для досліджень були використані добрива виробництва фірми Пестицид ЕООД (Болгарія). Нижче наводимо перелік і коротку характеристику добрив, які проходили випробовування.

«Зіновій Тріпл Корн» - містить підвищений уміст цинку, підходить для цинколюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом цинку.

«Зіновій Тріпл Оіл» - має підвищений уміст бору, підходить для боролюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом бору.

«Зіновій Тріпл Дабл» - має підвищений уміст молібдену, підходить для молібденолюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом молібдену.

«Зіновій Тріпл» - має підвищений уміст азоту, фосфору і калію і основні мікроелементи підходить для всіх рослин. Це забезпечує економне використання наявної вологи та дає можливість рослинам долати фізіологічні порушення внаслідок дії несприятливих кліматичних умов – різкого похолодання, «перезимівлі, посухи, граду тощо.

«Зіновій Гранд Гурій» - являє собою екстракт деревної золи і додані макро- і мікроелементи. Більш високий вміст макро- і мікроелементів активізує процес обміну речовин в стресових для рослин ситуаціях.

Попередник пшениці озимої– чорний пар.Добрива не вносилися.

Культура –пшениця озима сорт БОГДАНА

Оригінатор:Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН.

Занесений до реєстру сортів рослин Українина 2006 рікдля вирощування у Поліській, Лісостеповій та Степовій зонах України.

Біологічні ознаки:сорт середньостебловий, інтенсивного типу, середньостиглий. Стійкий до вилягання. Морозостійкість висока. Посухостійкий. Середньостійкий до ураження борошнистою росою та бурою листковою іржею. Стійкий до осипання зерна.

Якість зерна:борошномельні та хлібопекарські властивості добрі й відмінні. Зерно Богдани містить 12,9–14,7% білка, 26,6–32,3% сирої клейковини, сила борошна 242–365 о.а., об’єм хліба із 100 г борошна 830–1110 мл, загальна оцінка хлібопекарських властивостей 4,2–5,0 бала. Відноситься до сильних пшениць.

Господарські ознаки:сорт максимально адаптований до посушливих умов вирощування, високоурожайний, інтенсивного типу. За даними оригінатора (ІФРГ НАН України), за роки конкурсного випробування (2003-2005рр.) середній урожай Богдани становив 79,5 ц/га, що на 13,8 ц/га перевищувало урожайність національного стандарту.

Дослідження впливу позакореневого підживлення гумусовими біостимуляторами фірми Пестицид ЕООД на продуктивність пшениці озимої дозволяють зробити наступні висновки:

1. Весняно-літня частина вегетаційного періоду пшениці озимої характеризувалася накопиченням позитивних температур вище +5° на 220 – 255° вище за середні багаторічні показники; ефективних температур вище +5° на 110 – 145° вище за середні багаторічні показники. Позитивних температур

вище +10° на переважній частині області накопичилося на 25 – 65° вище за середні багаторічні показники.

2. Застосування всіх досліджуваних гумусових біостимуляторів росту і розвитку сільськогосподарських культур виробництва фірми Пестицид ЕООД має позитивний вплив на рослини пшениці озимої.

3. Достовірну прибавку урожаю пшениці озимої забезпечують препарати Зіновій Тріпл Корн, Зіновій Тріпл Дабл, Зіновій Тріпл, Зіновій Гранд Гурій (прибавка урожаю - 0,43 – 1,02 т/га).

4. Найвища прибавка урожаю зерна пшениці озимої отримана у варіанті застосування препарату Зіновій Тріпл Корн в дозі 4 л/га. Рослини пшениці озимої цього варіанта характеризувалися найбільшою середньою масою колоса (1,00 г) та найвищою масою 1000 зерен.

5. Дослідження показують, що гумусові препарати Зіновій Тріпл Корн, Зіновій Тріпл Оіл, Зіновій Тріпл Дабл, Зіновій Тріпл та Зіновій Гранд Гурій при застосуванні на пшениці озимій в спекотних умовах вегетаційного періоду забезпечують рослини не тільки мікроелементами, а й виконують антистресову дію в умовах глобальних змін клімату

Список літератури

1. Власова О. Гумінові добрива та їх користь для рослини URL: https://www.stimorganic.com.ua/news/guminovi-dobriva-ta-ih-korist-dla-roslini

2. Скрильник Є. Гумати: позакореневе підживлення доцільне. Пропозиція, 15.08.2016 URL: https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-dobryva/humaty-pozakoreneve-pidzhyvlennya-dotsilne

3. Marenych M.M., Hanhur V.V., Len O.I. etal. Theefficiencyofhumicgrowthstimulatorsinpre-sowingseedtreatmentandfoliaradditionalfertilizingofsownareasofgrainandindustrialcrops. *AgronomyResearch.* 2019. № 17(1). P. 194 – 205. doi: 10.15159/AR.19.023.

4. Добровольський А.В. Ефективність сучасних рістрегулюючих препаратів за біологізації технології вирощування соняшнику в південному Степу.Дис.… канд.с.-г. наук по спеціальності 06.01.09 – рослинництво. - ДВНЗ «ХДАУ», Херсон, 2019. URL: https://www.ksau.kherson.ua/files/avtoreferaty_dysertaciyi/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D0%94%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%90.%D0%92..pdf

5. Щербаков О.Ю., Дегтярьов В.В., Крохін С.В., Литвинов В.А., VesselinKoutev. Продуктивність вівса голозерного (Avenasativa l. subsp. nudisativa) за позакореневого використання гумусових стимуляторів росту в посушливих умовах Харківщини у 2024 році. Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво : журнал / [Редкол.: А.О. Рожков (головний ред.) та ін.]. – Харків:ДБТУ,2024. – Вип. 2024-2. – С. 108-126. https://biotechuniv.edu.ua/nauka/naukovi-zhurnaly/zhurnal-roslynnytstvo-selektsiya-i-nasinnytstvo-plodoovochivnytstvo/

6. Дегтярьов В.В., Щербаков О.Ю., Кутєв В. Вплив гумінових біостимуляторів на урожайність сої в кліматичних умовах Харківщини 2024

року. Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення: мат-лиМіжнар. наук.-практ. конф., 5-6 грудня 2024 р./МНАУ. – Миколаїв, 2024. С.108-111. https://www.mnau.edu.ua/files/nauk_prof_konf/zbirnik-tez-6-01-24.pdf

УДК 631.8 [631.1:633.3:633.8]

Дегтярьов В. В., д-р с.-г. наук, професор
Щербаков О. Ю., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Вац О. І., здобувач вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: dvv4013@gmail.com

ВПЛИВ ГУМІНОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ *(Zeamays)* В КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ХАРКІВЩИНИ 2025 року

З кожним роком у сільгосптоваровиробників виявляється все більший інтерес до екологічно чистих технологій вирощування сільськогосподарських культур. Одним із шляхів вирішення проблеми екологічно безпечного ведення господарства є застосування гумінових речовин природного походження. В нинішніх умовах саме гуміновим, або гумусовим речовинам відводиться першочергова роль у підвищенні ефективності та покращенні екологічної ситуації е сільському господарстві.

Одним із способів розв'язання проблеми екологічно безпечного ведення господарства є застосування гумінових препаратів, вироблених на основі природних компонентів ґрунту. Гуміновим (гумусовим) речовинам стали приділяти особливу увагу через нестачу і дорожнечу мінеральних добрив, деградацію орних земель, порушення сівозміни, зниження родючості ґрунту, масовий розвиток шкідливих організмів. На відміну від пестицидів і агрохімікатів гумусові речовини є природними життєво необхідними компонентами ґрунту, вони не мають будь-яких побічних ефектів (алергічних, фітотоксичних, канцерогенних властивостей), безпечні для рослин, тварин та людей. Гумінові (гумусові) речовини – особлива група органічних сполук, походження яких пов'язане із процесами біохімічного розкладання рослинних решток (листя, коренів, стебел, гілок, стволів) за участю тваринних і мікробних організмів [1-7]. Це продукти тривалого процесу гуміфікації, високостійкі сполуки, що забезпечують формування важливих і стабільних властивостей ґрунту.

Застосування гумінових препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур сприяє кращому росту і розвитку рослин, підвищенню їх стійкості проти ураження інфекційними хворобами, несприятливих чинників навколишнього середовища, зростанню врожайності.

Гумінові препарати є стимуляторами росту, добривом та антистресантами. Використання гумінових речовин у сумішах з пестицидами дає змогу застосовувати пестициди зі зменшеними або мінімально допустимими нормами

витрати і в такий спосіб знижувати токсичне навантаження на агроценози та підвищувати безпечність сільськогосподарської продукції [8-11].

Дослідні ділянки були закладені в ТОВ «Агроексперт» району Харківськоїобласті.

Для досліджень були використані добрива виробництва фірми Пестицид ЕООД (Болгарія). Нижче наводимо перелік і коротку характеристику добрив, які проходили випробовування.

«Зіновій Тріпл Корн» - містить підвищений уміст цинку, підходить для цинколюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом цинку.

«Зіновій Тріпл Оіл» - має підвищений уміст бору, підходить для боролюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом бору.

«Зіновій Тріпл Дабл» - має підвищений уміст молібдену, підходить для молібденолюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом молібдену.

«Зіновій Тріпл» - має підвищений уміст азоту, фосфору і калію і основні мікроелементи підходить для всіх рослин. Це забезпечує економне використання наявної вологи та дає можливість рослинам долати фізіологічні порушення внаслідок дії несприятливих кліматичних умов – різкого похолодання, «перезимівлі, посухи, граду тощо.

«Зіновій Гранд Гурій» - являє собою екстракт деревної золи і додані макро- і мікроелементи. Більш високий вміст макро- і мікроелементів активізує процес обміну речовин в стресових для рослин ситуаціях.

Перший обробіток біостимуляторами проводили у фазу 3-5 листків, другий – 8-10 листків

Попередник кукурудзи – переліг.

Добрива – припосівне внесення NPS20:20:13;

Культура - кукурудза Гібрид ДН Летава.

Універсального напрямкувикористання.Стійкийдопосухиіжари

Простий модифікованийсередньостиглийгібрид(ФАО350). Занесений до Реєстру сортівз 2023р.

Напрям використання-зерно,силос.

Качан довжиною 24- 25 см, циліндричної форми, кількість рядів зерен 16, стрижень червоного кольору. Вихід зерна з качана 81 %. Зерно жовтого кольору, зубоподібне. Маса 1000 зерен 290-300 г.

ГібридДНЛетавамаєвисокустійкістьдопосушливихумовіспеки,добревитримуєхолоднівеснянііперіоди,гібридпластичний і позитивно реагує на покращення умов вирощування. Добре облиствлений, що дозволяє використовувати його на силос. В середньому за 2021-2024 рр. гібрид ДН Летава перевищив гібриди аналоги ДН Драг, ДН Тала, ДН Булат, ДН Деметраза урожайністю зернана0,21-0,32т/гатаменшійзбиральнійвологостізернана1,0-1,5%.Потенційна врожайністьзерна 15,9 т/га. Максимальна врожайність (10,64 т/га) отримана у 2021 р. у конкурсному випробуванні ДУ ІЗК НААН. В екологічному випробуванні ІСГПС НААН м. Суми у 2022 р. врожайністьзернацього гібрида сягнула 13,9 т/га завологостізернапідчас збирання27,4%.

Дослідження впливу позакореневого підживлення гумусовими

біостимуляторами фірми Пестицид ЕООД на продуктивність кукурудзи дозволяють зробити наступні висновки:

1. Погодні умови 2025 року, що склалися в Харківському районі Харківської області характеризувалися високими температурами, які перевищували 32-35°С, і відсутністю опадів протягом вегетаційного періоду кукурудзи. За таких умов рослини не змогли формувати нормальну вегетативну масу і, відповідно, урожай зерна.

2. Проведені дослідження показали, що використання гумусових біостимуляторів росту і розвитку рослин має позитивний вплив на рослини кукурудзи по всіх варіантах дослідження. Це проявляється на якості запилення материнських форм рослин кукурудзи. Качани материнської форми гібриду кукурудзи у варіантах позакореневого використання гумусових біостимуляторів росту мають більшу кількість утворених зерен порівняно з контролем.

3. Качани з оброблених ділянок гібридизації характеризуються кращою наповненістю зерном. Причому зерно в качанах з цих ділянок характеризується кращою наповненістю. Це свідчить про деяку антистресову дію досліджуваних препаратів на прояв високих температур повітря і нестачу вологи рослинам під час переміщення пилку з батьківських форм до материнських форм рослин кукурудзи і, безпосередньо в процесі запилення запилення материнських форм рослин.

4. Застосування практично всіх біопрепаратів мало позитивний вплив на накопичення маси зерна в качанах кукурудзи. Найвище збільшення середньої маси зерна кукурудзи спостерігається за використання біостимуляторів Зіновій Тріпл та Зіновій Гранд Гурій. По цим варіантам збільшення середньої маси зерна в качані кукурудзи відносно контролю складає 8,3 та 8,6 грама відповідно дози 2 і 4 л/га.

5. Позакореневе застосування гумусових біостимуляторів сприяє підвищенню показникамаси 1000 зерен. Найвищі значення маси 1000 зерен установлені у варіантах Зіновій Гранд Гурій (286 грам за дози 2 л/га та 288 грам за дози 4 л/га) і Зіновій Тріпл (286 грам за обох доз).

6. Застосування гумусових біопрепаратів дещо знижує кліматичний стрес рослин кукурудзи, що відбивається на натурній масі насіння.Всі без виключення гумусові біопрепарати сприяють підвищенню натурної маси зерна кукурудзи. Найбільш вплив на натурну масу кукурудзи за дози 2 л/га мали Зіновій ТріплДабл (654 г/л) і Зіновій Гранд Гурій (656 г/л). За дози використання 4 л/га найвищі значення маємо у варіантах Зіновій ТріплОіл та Зіновій ТріплДабл(по 660 г/л), також Зіновій Гранд Гурій (658 г/л).

7. Результати визначення біологічної урожайності кукурудзи показують, що найбільший вплив на цей показник мають гумусові біостимулятори Зіновій Тріпл та Зіновій Гранд Гурій. За дози внесення біостимулятора Зіновій Тріпл 2 л/га урожайність кукурудзи становить 4,92 т/га, що на 0,83 т/га вище ніж на контролі. За дози цього препарату 4 т/га прибавка складає 0,86 т/га. Внесення біостимулятора Зіновій Гранд Гурій в дозі 2 л/га дає прибавку урожаю 0,82 т/га відносно контролю.

Список літератури

1. Власова О. Гумінові добрива та їх користь для рослини URL: https://www.stimorganic.com.ua/news/guminovi-dobriva-ta-ih-korist-dla-roslini

2. Скрильник Є. Гумати: позакореневе підживлення доцільне. Пропозиція, 15.08.2016 URL: https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-dobryva/humaty-pozakoreneve-pidzhyvlennya-dotsilne

3. Сергієнко В. Гумати – антистресова терапія для рослин URL: https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/621-humaty-antystresova-terapiia-dlia-roslyn.html

4. Білоножко М.А., Шевченко В. И. "Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування сільськогосподарських культур" - К.: Вища школа 1990 р.

5. Заїка С. П. Скоростигла кукурудза. – К.: Урожай, 1987 р.

6. Marenych M.M., Hanhur V.V., Len O.I. etal. Theefficiencyofhumicgrowthstimulatorsinpre-sowingseedtreatmentandfoliaradditionalfertilizingofsownareasofgrainandindustrialcrops. *AgronomyResearch.* 2019. № 17(1). P. 194 – 205. doi: 10.15159/AR.19.023.

7. Добровольський А.В. Ефективність сучасних рістрегулюючих препаратів за біологізації технології вирощування соняшнику в південному Степу.Дис.… канд.с.-г. наук по спеціальності 06.01.09 – рослинництво. - ДВНЗ «ХДАУ», Херсон, 2019. URL: https://www.ksau.kherson.ua/files/avtoreferaty_dysertaciyi/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D0%94%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%90.%D0%92..pdf

8. Щербаков О.Ю., Дегтярьов В.В., Крохін С.В., Литвинов В.А., VesselinKoutev. Продуктивність вівса голозерного (Avenasativa l. subsp. nudisativa) за позакореневого використання гумусових стимуляторів росту в посушливих умовах Харківщини у 2024 році. Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво : журнал / [Редкол.: А.О. Рожков (головний ред.) та ін.]. – Харків:ДБТУ,2024. – Вип. 2024-2. – С.108-126. https://biotechuniv.edu.ua/nauka/naukovi-zhurnaly/zhurnal-roslynnytstvo-selektsiya-i-nasinnytstvo-plodoovochivnytstvo/

9. Дегтярьов В.В., Щербаков О.Ю., Кутєв В. Вплив гумінових біостимуляторів на урожайність сої в кліматичних умовах Харківщини 2024 року. Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення: мат-лиМіжнар. наук.-практ. конф., 5-6 грудня 2024 р./МНАУ. – Миколаїв, 2024. С.108-111. https://www.mnau.edu.ua/files/nauk_prof_konf/zbirnik-tez-6-01-24.pdf

10. Щербаков О.Ю., Дегтярьов В.В. Вплив гумінових біостимуляторів на урожайність соняшнику в кліматичних умовах Харківщини 2024 року. Турбота про грунти в умовах війни та миру: стан, моніторинг та управління: мат-лиМіжнар. наук.-практ. конф., 5 грудня 2024 р./ННЦ «Інститут грунтознавства і агрохімії імені О.Н.Соколовського». Харків, 2024. С.129-132https://drive.google.com/file/d/1BDGlQSwVUfjEjrgn25QyGvzOqPxEWXNH/view

11. Щербаков О.Ю., Дегтярьов В.В. Вплив позакореневого використання гумінових біостимуляторів урожайність сільськогосподарських культур. Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., Держ. біотехнологічний ун-т, 29 листопада 2024 р. Харків, 2024. – С.346-348 https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44730

УДК 631.8 [631.1:633.3:633.8]

Дегтярьов В. В., д-р с.-г. наук, професор
Щербаков О. Ю., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Войтехович Н. С., здобувач вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: dvv4013@gmail.com

ВПЛИВ ГУМІНОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ *(Helianthus L.)* В КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ХАРКІВЩИНИ 2025 року

В сучасних системах землеробства спостерігається певна нестабільність ефективності основного удобрення, що є наслідком незбалансованих цін на сільськогосподарську продукцію та засоби хімічної промисловості, застосування переважно мінімальної системи обробітку ґрунту, а також практично повної відсутності сталої структури посівних площ. Частковим вирішенням проблеми недостатнього забезпечення рослин поживними елементами є застосування позакореневого підживлення, яке, на думку багатьох дослідників, є ефективним при вирощуванні більшості культур [1].

Одним із способів розв'язання проблеми екологічно безпечного ведення господарства є застосування гумінових препаратів, вироблених на основі природних компонентів ґрунту. Гуміновим (гумусовим) речовинам стали приділяти особливу увагу через нестачу і дорожнечу мінеральних добрив, деградацію орних земель, порушення сівозміни, зниження родючості ґрунту, масовий розвиток шкідливих організмів. На відміну від пестицидів і агрохімікатів гумусові речовини є природними життєво необхідними компонентами ґрунту, вони не мають будь-яких побічних ефектів (алергічних, фітотоксичних, канцерогенних властивостей), безпечні для рослин, тварин та людей. Гумінові (гумусові) речовини – особлива група органічних сполук, походження яких пов'язане із процесами біохімічного розкладання рослинних решток (листя, коренів, стебел, гілок, стволів) за участю тваринних і мікробних організмів [2]. Це продукти тривалого процесу гуміфікації, високостійкі сполуки, що забезпечують формування важливих і стабільних властивостей ґрунту [3,4].

Завдяки своїм унікальним властивостям нові природні гумінові речовини збільшують енергетику рослинної клітини, стимулюють процеси життєдіяльності, поліпшують фізико-хімічні властивості ґрунту, активізують

діяльність мікроорганізмів, посилюють корисний вплив інших речовин [5-7]. Як зазначають автори, за їх застосування у рослин збільшується коренева система та активізується ростова діяльність. В оброблених гуматом рослинах прискорюється обмін речовин завдяки збільшенню пропускних можливостей мембран клітин. Тому відбувається поглинання більшої кількості поживних речовин рослиною і стимуляція її дихальних процесів [8]. Гумати на основі

натрію та калію нівелюють вплив на рослину важких металів і пестицидів [4, 9, 10]. Вони комплексно впливають на рослину, підвищують ефективність у посушливих умовах, посилюють імунітет і підвищують урожайність [11 – 13].

Застосування гумінових препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур сприяє кращому росту і розвитку рослин, підвищенню їх стійкості проти ураження інфекційними хворобами, несприятливих чинників навколишнього середовища, зростанню врожайності.

Гумінові препарати є стимуляторами росту, добривом та антистресантами. Використання гумінових речовин у сумішах з пестицидами дає змогу застосовувати пестициди зі зменшеними або мінімально допустимими нормами витрати і в такий спосіб знижувати токсичне навантаження на агроценози та підвищувати безпечність сільськогосподарської продукції [14].

Гумінові препарати є стимуляторами росту, добривом та антистресантами. Використання гумінових речовин у сумішах з пестицидами дає змогу застосовувати пестициди зі зменшеними або мінімально допустимими нормами витрати і в такий спосіб знижувати токсичне навантаження на агроценози та підвищувати безпечність сільськогосподарської продукції [15-17].

Дослідні ділянки були закладені на дослідному полі «Докучаєвське» Державного біотехнологічного університету (Харківський район Харківськоїобласті).

Для досліджень були використані добрива виробництва фірми Пестицид ЕООД (Болгарія). Нижче наводимо перелік і коротку характеристику добрив, які проходили випробовування.

«Зіновій Тріпл Корн» - містить підвищений уміст цинку, підходить для цинколюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом цинку.

«Зіновій Тріпл Оіл» - має підвищений уміст бору, підходить для боролюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом бору.

«Зіновій Тріпл Дабл» - має підвищений уміст молібдену, підходить для молібденолюбних культур і використання на ґрунтах з низьким умістом молібдену.

«Зіновій Тріпл» - має підвищений уміст азоту, фосфору і калію і основні мікроелементи підходить для всіх рослин. Це забезпечує економне використання наявної вологи та дає можливість рослинам долати фізіологічні порушення внаслідок дії несприятливих кліматичних умов – різкого похолодання, «перезимівлі, посухи, граду тощо.

«Зіновій Гранд Гурій» - являє собою екстракт деревної золи і додані макро- і мікроелементи. Більш високий вміст макро- і мікроелементів активізує процес обміну речовин в стресових для рослин ситуаціях.

Попередник соняшнику – овес голозерний.Добриваприпосівне внесення

34 кг. д.р. азоту (100 кг NH_4NO_3). Культура – соняшник товарний гібрид MAS85.

Перший обробіток препаратами проводили у фазу 5-6 пар листків, другий - бутонізація - фаза зірочки.

Дослідження впливу позакореневого підживлення гумусовими біостимуляторами фірми Пестицид ЕООД на продуктивність соняшнику дозволяють зробити наступні висновки:

1. Посушливі та спекотні умови вегетаційного періоду 2025 року та низький рівень використання мінеральних добрив для забезпечення оптимального поживного режиму соняшника не сприяли розкриттю потенційних можливостей товарного гібридуMAS85.

2. Застосування гумусових біостимуляторів росту і розвитку рослин виробництва фірми Пестицид ЕООД (Болгарія) сприяло кращому розвитку рослин соняшнику, формування кошиків більшого діаметру, і як наслідок, росту біологічної продуктивності.

3. Визначення діаметру кошиків соняшника показало, що всі без виключення досліджувані біостимулятори мають позитивний вплив на розміри кошика соняшника. За дозибіостимулятора 2 л/га найбільший середній розмір кошиків установлено у варіанті Зіновій Тріпл Дабл. Дещо менший діаметр кошика за цієї дози формується у варіантах Зіновій Тріпл, Зіновій Тріпл Оіл, Зіновій Гранд Гурій, Зіновій Тріпл Корн. За дворазового обробітку соняшника (2+2 л/га) досліджуваними біостимуляторами найкращі результати отримані у варіанті Зіновій Тріпл –на 12,5% більше, ніж на варіанті контролю. Також досить суттєве зростання діаметра кошика встановлено у варіанті Зіновій Гранд Гурій. Кошики соняшника варіантів досліджень Зіновій Тріпл Корн, Зіновій ТріплОіл, Зіновій Тріпл Дабл мають дещо менші розміри.

4. Визначення біологічної продуктивності показало, що всі досліджувані біостимулятори росту і розвитку рослин мають позитивний вплив на урожайність соняшника. За дози гумусових біостимуляторів 2 л/га найвища урожайність соняшника установлена у варіанті Зіновій ТріплОіл. Дещо нижча урожайність соняшника за цієї дози спостерігається у варіантах Зіновій Гранд Гурійта Зіновій ТріплДабл. У варіантах Зіновій Тріпл та Зіновій Тріпл Корн також установлена достовірна прибавка урожаю порівняно з контролем.Дворазовий обробіток рослин соняшника біостимуляторами не показав достовірної прибавки урожаю. Тут можливо лише констатувати тенденцію до зростання біологічної продуктивності, так як різниця між однократним (2 л/га) та двократним обробітком (2+2 л/га) знаходиться в межах $НІР_{05}$.

Список літератури

1. Шевченко М. В. , Мозговий Р. С. , Зубковський О. А. , Доля С. М. Ефективність позакореневого підживлення соняшнику/ Агроном. 25.06.2021. URL: https://www.agronom.com.ua/efektyvnist-pozakorenevogo-pidzhyvlennya-sonyashnyku/

2. Сергієнко В. Гумати – антистресова терапія для рослин URL: https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/621-humaty-antystresova-terapiia-dlia-roslyn.html

3. Мазур С., Матусевич Г., Бухтик С. Регулятори росту рослин: стан ринку, види та особливості застосування 25 листопада 2024 р. https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-rehulyatory-rostu/rehulyatory-rostu-roslyn-stan-rynku-vydy-ta-osoblyvosti

4. Мікроелементи у живленні рослин:https://pni.com.ua/.

5. Оптимізація живлення. Мінеральне живлення. https://pni.com.ua/optimizatsiya-zhivlennya/.

6. Goel P., Madhu D.HumicSubstances: ProspectsforUseinAgricultureandMedicine. Openaccesspeer-reviewedchapter. 2021. doi: 10.5772/intechopen.99651.

7. Brazienė Z., Paltanavičius V., Aleknavičienė A.Theinfluenceofbioorganicpreparationsonplantproductivityandsoilquality. Mechanizationinagriculture&Conservingoftheresources. 2019. V. 65. Is. 4. P. 146 – 149.

8. Marenych M.M., Hanhur V.V., Len O.I. etal. Theefficiencyofhumicgrowthstimulatorsinpre-sowingseedtreatmentandfoliaradditionalfertilizingofsownareasofgrainandindustrialcrops. *AgronomyResearch.* 2019. № 17(1). P. 194 – 205. doi: 10.15159/AR.19.023.

9. Nardi S., Pizzeghello A., Muscolo A.Physiologicaleffectsofhumicsubstancesonhigherplants. *SoilBiologyandBiochemistry.* 2002. V. 34. № 11. P. 1527 – 1536.

10. Гармаш Н.Ю., Гармаш Г.А.Гуминовыепрепаратыкаксредствоповышенияэффективностиминеральных удобрений. Мікробні біотехнології: актуальність і майбутнє. Київ, 2012.С. 84 – 85.

11. Utaliev A.A., Yakovleva L.V., Maslova E.A.Influenceofhumicpreparationsonproductivityincreaseofcucurbitsinaridfarmingconditions. *IOP Conf. Ser.: EarthEnviron. Sci.* 2021. V. 843. P. 012040. doi: 10.1088/1755-1315/843/1/012040

12. Kaschl A., Chen Y.Interactionofhumicsubstanceswithtracemetalsandtheirstimulatoryeffectsonplantgrowth. Useofhumicsubstancestoremediatepollutedenviromentsfromtheorytopractice. 2002. V. 52. P. 83 – 115.

13. Бочевар О.В., Бутюгин А.В., Ильенко А.В.Эффективностьгуминовыхпрепаратов на зернобобовых культурах в условиях степи Украины. *Вісник Донецького національного університету.* Серія А. Природничі науки. 2013. № 1. С. 140 – 145.

14. Haifeng N., Youdong Z., Qiulin Y.etal. Effectsofdifferentactivationprocessesofhumicacidsonthegrowthofoilseedrape. AIP ConferenceProceedings. 2019. P. 020021. doi: 10.1063/1.5110815

15. Добровольський А.В. Ефективність сучасних рістрегулюючих препаратів за біологізації технології вирощування соняшнику в південному Степу.Дис.… канд.с.-г. наук по спеціальності 06.01.09 – рослинництво. - ДВНЗ «ХДАУ», Херсон, 2019. URL: https://www.ksau.kherson.ua/files/avtoreferaty_dysertaciyi/.pdf

16. Щербаков О.Ю., Дегтярьов В.В., Крохін С.В., Литвинов В.А., VesselinKoutev. Продуктивність вівса голозерного (Avenasativa l. subsp. nudisativa) за позакореневого використання гумусових стимуляторів росту в посушливих умовах Харківщини у 2024 році. Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво : журнал / [Редкол.: А.О. Рожков (головний ред.) та ін.]. – Харків:ДБТУ,2024. – Вип. 2024-2. – С.108-126. https://biotechuniv.edu.ua/nauka/naukovi-zhurnaly/zhurnal-roslynnytstvo-selektsiya-i-nasinnytstvo-plodoovochivnytstvo/

17. Дегтярьов В.В., Щербаков О.Ю., Кутєв В. Вплив гумінових біостимуляторів на урожайність сої в кліматичних умовах Харківщини 2024 року. Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення: мат-лиМіжнар. наук.-практ. конф., 5-6 грудня 2024 р./МНАУ. – Миколаїв, 2024. С.108-111. https://www.mnau.edu.ua/files/nauk_prof_konf/zbirnik-tez-6-01-24.pdf

УДК 633.854.78:631.527

Деркач В. С., здобувачка вищої освіти
Чуйко Д. В., д-р філософії з агрономії
Гопцій Т. І., д-р с.-г. наук, професор
Державний біотехнологічний університет
e-mail: chuiko93ua@gmail.com

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗРАЗКІВ ЧІА (*SALVIA HISPANICA* L.) ЗА ПРОЯВОМ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Salviahispanica L., більш відома як чіа, – це однорічна трав'яниста рослина з родини губоцвітих (Lamiaceae), батьківщиною якої є південна частина Мексики та північна Гватемала. Рід Salvia налічує близько 900 видів, поширених по всьому світу, проте лише Salviahispanica культивується у промислових масштабах.

Чіа є фотоперіодично чутливою короткоденною рослиною, яка потребує 12–13 годин світла на добу, що обмежує її географічне поширення. Рослина не морозостійка і чутлива до заморозків на всіх стадіях розвитку. У Північній півкулі цвітіння починається у жовтні, причому тривалість цвітіння залежить від широти місця вирощування.

Насіння *Salviahispanica* L. (чіа) характеризується високою поживною цінністю, що робить його однією з найбільш поживних рослинних їж. Макронутрієнтний склад насіння включає: білки (15–25%), жири (30–34%), вуглеводи (26–41%), високий вміст харчових волокон (18–35%), а також золу (4–5%) та суху речовину (90–93%) [1–4].

Польові досліди по створенню фотоперіодично нечутливих зразків чіа *Salviahispanica* були проведені у період 2020–2025 років на кафедрі генетики, селекції та насінництва Державного біотехнологічного університету.

Сівбу дослідних ділянок проводили вручну у першу та другу декаду травня залежно від умов середовища, коли ґрунт прогрівався до 10 ºС. Для

посіву застосували широкорядний спосіб сівби – 70 см, з густотою посіву 3,0 млн схожих насінин на гектар. Попередником був чорний пар, а розміщення ділянок – систематичне в триразовій повторності. Прополку проводили вручну протягом вегетаційного періоду та за потреби видаляючи нетипові рослини [5].

Продуктивність рослини визначали шляхом індивідуального обмолоту 10 найбільш типових рослин у кожному повторені та підрахунку середнього значення між ними. Окремо визначали продуктивність головного та бічних суцвіть.

Проведення біометричних замірів здійснювали безпосередньо перед обмолочуванням. На відібраних рослинах проводили заміри висоти, кількості міжвузлів на центральному стеблі, кількості суцвіть, кількості мутовок на центральному суцвітті, довжину головного суцвіття, вагу центрального та бічних суцвіть.

Вихідний матеріал для досліджень було отримано з суміші популяцій сортів, що знаходяться у відкритому обігу, з подальшим проведенням багаторазових доборів за бажаними ознаками, серед яких були відібрані два зразки фотоперіодично нечутливі.



Рис. 1. Зразки чіа: А – сорт 1; Б – сорт 2.

Встановлено, що між досліджуваними сортами існують суттєві відмінності за біометричними показниками. Сорт 2 характеризувався більшою висотою рослин, довжиною головного суцвіття та кількістю мутовок, що забезпечувало його вищу генеративну продуктивність. Сорт 1, навпаки, мав компактнішу рослину з більшою кількістю бічних суцвіть, які компенсували нижчий показник висоти (табл. 1).

За результатами аналізу елементів структури врожаю встановлено, що сорт 2 перевищував сорт 1 за основними показниками насіннєвої продуктивності: середньою масою насіння з рослини (4,7 г проти 4,1 г), масою 1000 насінин (1,4 г проти 1,3 г) та біологічною врожайністю (1,4 т/га проти 1,2 т/га). Це свідчить про кращу реалізацію потенціалу продуктивності у більш високорослого сорту.

Кореляційний аналіз виявив переважно позитивні зв’язки між морфометричними та продуктивними ознаками у обох сортів. Найвищі

коефіцієнти кореляції спостерігалися між масою бічних суцвіть, їх продуктивністю та загальною врожайністю рослини. У сорту 2 кореляційні взаємозв'язки між морфологічними параметрами були більш узгодженими, що свідчить про стабільність його біологічної організації та кращу адаптивну пластичність.

Таблиця 1. Особливості формування елементів структури урожаю чіа.

	Продуктивність рослини, г.	**Маса 1000 насінин, г.**	**Кількість зерен на рослину, шт.**	**Індекс озерненості**	**Біологічна урожайність, т/га.**
Сорт 1					
Середнє	4,1	1,3	3235,9	168,7	1,2
Мінімум	2,1	1,1	1582,5	105,9	0,6
Максимум	6,5	1,4	4765,0	281,0	2,0
Сорт 2					
Середнє	4,7	1,4	3403,6	197,5	1,4
Мінімум	2,3	1,3	1668,2	126,1	0,7
Максимум	6,7	1,5	4841,8	270,3	2,0

Проведені дослідження підтверджують, що обидва створені сорти чіа мають задовільні показники росту, розвитку та насіннєвої продуктивності в умовах Східного Лісостепу України. Вони можуть бути використані як вихідний селекційний матеріал для подальшого вдосконалення культури, а також для закладання дослідів із технології вирощування нової олійної і білкової культури.

Отже, отримані результати свідчать про успішне впровадження *Salviahispanica* L. у вітчизняні умови та засвідчують, що створені в межах дослідження сорти є першими українськими сортами чіа, що відкриває перспективи розвитку національного напрямку з вивчення, селекції та вирощування цієї культури.

Список використаних джерел

1. Segura-Campos, C. M. R., Ciau-Solís, N., Rosado-Rubio, G., ChelGuerrero, L., Betancur-Ancona, A. D. Physicochemicalcharacterizationofchia (Salvia 323 hispanica) seedoilfromYucatán, México // AgriculturalSciences. 2014. Vol. 5, № 3. P. 220–226. DOI 10.4236/as.2014.53025. 537.

2. KnezHrnčič, M., Ivanovski, M., Cör, D., Knez, Ž. ChiaSeeds (Salviahispanica L.): Anoverview–Phytochemicalprofile, isolationmethods, andapplication // Molecules. 2019. Vol. 25, № 1. Article 11. 538.

3. Wimberley, J., Cahill, J., Atamian, H. S. DenovosequencingandanalysisofSalviahispanicatissue-specifictranscriptomeandidentificationofgenesinvolvedinterpenoidbiosynthesis // Plants. 2020. Vol. 9, № 3. Article 405. 539.

4. Motyka, S., Koc, K., Ekiert, H., Blicharska, E., Czarnek, K., Szopa, A. ThecurrentstateofknowledgeonSalviahispanicaandSalviaehispanicaesemen (chiaseeds) // Molecules. 2022. Vol. 27, № 4. Article 1207.

5. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування

сільськогосподарських культур. Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. 2000. Т 1. 100 с.

УДК 631.559.2 : 633.11

Османов А. О, здобувач першого рівня вищої освіти
Деркач С. С., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Воропай Ю. В., канд. с.-г. наук, ст. викладач
Чигрин О. В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: osmahohartom@gmail.com, d21051979@gmail.com
voropay.julya@gmail.com, chigrinolga@ukr.net

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ХЕЛАТНИХ ДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ТВЕРДОЇ

Постановка проблеми. У сучасних агротехнологіях найважливішою умовою отримання врожаю зерна є прийоми регулювання живлення рослин, які здійснюються переважно за рахунок використання добрив. За сучасних умов використання мінеральних добрив у цілому по країні не перевищує 10-15% від норми. Виходом із цього є введення у практику альтернативних або додаткових способів забезпечення рослин необхідними елементами живлення. Важливим аспектом також є економічна та енергетична оптимізація вирощування зернових культур, що полягає у застосуванні збалансованих за вмістом основних макро- і мікроелементів комплексних добрив. Для підвищення коефіцієнту корисної дії добрив важливо застосовувати комплексні добрива різного складу, відповідно до світової практики [1].

Відома ефективність застосування мікродобрив шляхом передпосівного збагачення ними насіння. Ефективність цього агроприйому полягає не тільки в економній витраті мікроелементів, але і в забезпеченні рослин мікроелементами на початковій стадії розвитку, коли із-за слабо розвинутої кореневої системи вони не здатні поглинати мікроелементи з ґрунту. Урожай зерна при цьому може зростати на 11–18 % [2].

Наразі особливе значення надається новим прийомам передпосівної обробки насіння, що сприяють поліпшенню їх посівних якостей, підвищенню врожайності культур та якості зерна. Зокрема доведена висока ефективність обробки насіння препаратами з великим вмістом комплексу макро- і мікроелементів, які мають ріст стимулюючу дію [3, 5].

Доведено, що застосування комплексних хелатованих добрив у Правобережному Лісостепу України є ефективним, економічно вигідним та ресурсозберігаючим засобом підвищення продуктивності пшениці озимої м’якої і рекомендують проводити 2-х кратне позакореневе підживлення рослин (фази виходу в трубку і колосіння) комплексними добривами, такими як Фізіоживлін, Плантафол, Мастер та Брексіл Мікс [4].

У степовій зоні встановлена оздоровлююча дія на рослини пшениці

озимої таких прийомів, як протруювання насіння (препарат «Квантум-Зернові»), обробка посівів восени та у весняно-літній період із використанням препаратів «Квантум-Зернові» та «Квантум-БОР АКТИВ», які сприяють не тільки росту врожаю, але й істотно збільшують його якісні показники [5].

Відомо, що пшениця яра тверда є більш вимогливою культурою до умов вирощування порівняно з пшеницею м'якою. Вона проявляє досить високу чутливість до позакореневого підживлення комплексними добривами [8]. Тому важливо дослідити дію різних поліфункціональних хелатних добрив залежно від способу застосування на продуктивність пшениці ярої твердої в умовах Східного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу досліджень. Мета роботи – дослідити вплив позакореневого підживлення комплексними хелатними добривами з ріст стимулюючим ефектом у поєднанні з передпосівною обробкою насіння на продуктивність пшениці ярої твердої.

Дослідження проведені у 2024–2025 рр. в умовах дослідного поля Державного біотехнологічного університету. Досліди проводили з сортом пшениці ярої твердої Деміра. Передпосівну обробку насіння проводили препаратом Квантум Сілвер. Для позакореневого підживлення у фазу кущіння та виходу у трубку застосовували суміш препаратів Квантум Сілвер і Аміномакс та Брексіл Мікс і Мегафол, які є комплексними добривами з властивостями стимулятора росту та анистресанту. Польові досліди закладені методом розщеплених ділянок за загальноприйнятою методикою.

Важливим періодом у житті рослин є проростання насіння. За нашими даними обробка насіння пшениці напередодні сівби препаратом Квантум Сілвер сприяла підвищенню енергії проростання в середньому за два роки на 2,5 %, лабораторної схожості – на 3,2 %. Разом з цим в лабораторних умовах спостерігалось зменшення кількості свіжого непроростого – на 1 %, ненормально проростого насіння на 0,4 %, зігнилого – на 1 %. Слід зазначити, що позитивний вплив обробки насіння був більш значимим при роботі з насінням, у якого посівні якості, а саме схожість, були нижчими (2025 р.). Позитивний ефект передпосівної стимуляції насіння проявився і під час формування сходів: на ділянках з обробкою насіння польова схожість пшениці ярої твердої збільшилась на 3 % порівняно з контрольними. В подальшому кількість рослин, що зберіглась до кінця вегетації на експериментальних ділянках перевищила контроль на 6 %.

Важливим елементом, що обумовлює урожайність пшениці є густота продуктивного стеблостою. Цей показник змінювався по варіантах досліду як під впливом обробки насіння, так і під впливом фоліарного внесення комплексних хелатних добрив. У 2024 р. кількість опадів у період сівба – вихід у трубку була достатньою для сходів і кущіння, що позитивно вплинуло на формування густоти продуктивного стеблостою та елементів продуктивності пшениці ярої. Умови 2025 р. за кількістю та розподілом опадів по періодах вегетації були менш сприятливими для формування врожаю. У зв'язку з цим ефективність позакореневого підживлення препаратами з антистресовою дією (Аміномакс і Мегафол) у комплексі з хелатними добривами Квантум Сілвер та

Брексіл Мікс у 2025 р. була вищою, ніж у 2024 р. Внаслідок позитивної дії даних препаратів на збереженість рослин протягом вегетації густота продуктивного стеблостою у цих варіантах в умовах 2024 р. збільшилась на 4,6 - 6,4 %, тоді як у 2025 р. – на 9,8-25,1 %. В середньому за два роки у варіантах з позакореневим підживленням комплексними добривами кількість рослин на одиниці площі збільшилась на 12,9-19,8 %, а кількість продуктивних пагонів – на 5,7-14,3 % від контролю.

Вплив досліджуваних препаратів на розвиток рослин проявився і у формуванні урожайності пшениці. У варіанті із застосуванням Квантум Сілверу для передпосівної обробки насіння в середньому за два роки урожайність збільшилась на 0,27 т/га або 7,8 %. При застосуванні даного добрива для обробки насіння і фоліарного внесення у фазу кущіння урожайність пшениці зросла до 3,68 т/га (+10,5 %). Більш висока урожайність пшениці одержана при проведенні двох позакореневих підживлень комплексами хелатних добрив на фоні обробки насіння. При цьому у варіанті із застосуванням для підживлення Квантум Сілверу і Аміномаксу урожайність склала 3,89 т/га, що перевищило контроль на 16,8 %. Найбільша урожайність в досліді одержана при проведенні позакореневого підживлення препаратами Брексіл Мікс і Мегафол – 40,4 т/га з прибавкою 21,4 % до контролю.

Висновки. Застосування комплексних добрив з властивостями біостимуляторів та антистресантів позитивно впливає на формування густоти посіву та продуктивність рослин пшениці ярої твердої. Проведення передпосівної обробки насіння препаратом Квантум Сілвером сприяло підвищенню урожайності на 7,8 %. Найбільш високу прибавку урожайності порівняно з контролем (21,4 %) забезпечило проведення на фоні обробки насіння двох позакореневих підживлень у фази кущіння та виходу в трубку сумішшю препаратів Брексіл Мікс і Мегафол.

Список використаних джерел

1. Комплексні хелатовані добрива у посівах пшениці. Науково-методичні рекомендації. 2016. 33 с.

2. Логінова І.В., Білєра Н. М. Ефективність різних форм і способів внесення мікроелементів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2014. Вип. 195 (1). С. 71-78.

3. Чигрин О.В. Вплив допосівної обробки насіння рістактивуючими препаратами на продуктивність пшениці ярої твердої. Вісник ХНАУ. Харків, 2021. Вип. 1–2. С. 25–36.

4. Богдан М.М. Карпенко В.П., Гуляєва Г.Б. Вплив комплексних хелатних добрив на функціональну активність тканин коренів і зернову продуктивність рослин пшениці м’якої озимої. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2015. № 1 С. 37-42.

5. Маслійов С.В., Беседа О.О., Гончаренко А.О. Вплив мікродобрив та окремих елементів технології вирощування на формування якісних показників озимої пшениці. Таврійський науковий вісник. Серія: Землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво. 2018. № 104. С. 64-70.

6. Рожков А.О. Управління продуктивністю посівів пшениці твердої ярої в Лівобережному та Північному Лісостепу України: [кол. монографія] Х.: Майдан, 2015. 434 с.

УДК 633.15:631.53.01:631.67 (477.7)

Дєдух І. В., здобувач вищої освіти
Марченко Т. Ю., д-р с.-г. наук, професор
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
e-mail: tmarchenko74@ukr.net

МІНЛИВІСТЬ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП ФАО ЗА УМОВ ЗРОШЕННЯ

Одним із головних принципів при теоретичному обґрунтуванні моделей гібридів кукурудзи, є приділення уваги генетичним закономірностям успадковування та реалізації господарських ознак в конкретних умовах вирощування. Також відмічено важливість поєднання різних субознак для підвищення рівня продуктивності рослин. Прояв кожної ознаки повинен мати наукове підґрунтя, що є важливим аспектом при створенні моделі сорту. Для процесу моделювання має місце встановлення взаємозв'язку між морфологією рослини та діяльністю певних генів, а саме, виділення ознак, які приймають участь у формуванні продуктивності та забезпеченні високих показників якості врожаю через морфологічні ознаки [1–3].

Важливе значення у визначенні адаптованості гібридів до агрокліматичних умов є ступінь озерненості качана, яку можна відобразити відношенням довжини озерненої частини качана до загальної. Цей показник може характеризувати частку реалізації генотипових задатків у конкретних умовах середовища.

Встановлено, що найбільш висока реалізація потенційних можливостей спостерігалась у скоростиглих і середньоранніх гібридів 0,95. Найбільш високий нереалізований потенціал був у гібридів ФАО 400–600. Це пов'язано з високими вимогами генотипів цієї групи до агротехнічних умов і факторів довкілля. Запліднення пізньостиглих гібридів проходить за жорсткої посухи і щонайменше порушення режиму зрошення викликає низьку озерненість качана. На цей показник може впливати та незадовільний рівень живлення рослин, особливо азотними добривами, а гібриди цієї групи стиглості вимагають підвищених норм живлення та збільшення зрошувальних норм. Розмах мінливості ознаки в межах 0,77–0,84 свідчить про можливості покращення ознаки за рахунок доборів та агротехнічних заходів.

Сучасна технологія збирання кукурудзи передбачає прямий обмолот комбайнами, тому збиральна вологість зерна має важливе значення в селекційній практиці. Збирання проводилось в третій декаді вересня, що є найбільш поширеним терміном в південному регіоні. Як свідчать дані табл. 5.11, середня групова вологість підвищувалась від 15 % у ранньостиглої

групи – до 20,6% у пізньої.

Проте, розмах мінливості в кожній групі мав високі значення. Коефіцієнт генотипової варіації сягав 30%, а мінімальні та максимальні значення в окремих групах стиглості мали відхилення понад 20%. Навіть у ранньостиглій і середньоранній групі окремі гібриди мали вологість зерна 28–30 %. В той же час, деякі генотипи втрачали вологу до 9–10%. Необхідно відмітити, що в останні роки спостерігається суха і жарка погода у серпні-вересні, що також сприяє швидкій вологовіддачі, проте генотипові особливості гібридів мають переважаюче значення для комплексної оцінки та добору кращих комбінацій. Поєднання високої урожайності та низької збиральної вологості є першочерговим параметром моделі оптимального гібриду і є можливості поєднувати ці вимоги проведенням спрямованих доборів.

Основним показником придатності до умов зрошення є урожайність зерна. Як показали дослідження, середня урожайність зерна гібридів збільшувалась від ранньостиглої групи до середньопізньої.

Пізньостигла група гібридів дещо знизила середню врожайність порівняно з середньопізньою. За максимальною зафіксованою врожайністю також виділилась група ФАО 400–500 – 16,32 т/га. Це вказує на те, що потенціал продуктивності залежить від тривалості вегетаційного періоду, проте генотипи з періодом вегетації понад 130 діб не можуть реалізувати свої спадкові можливості. Перш за все, таке явище можна пояснити жорсткими кліматичними і погодними умовами півдня України, де температура повітря в період цвітіння (третя декада липня) сягає 40^0С, за низької вологості повітря (нижче 30%), що призводить до стресових умов під час запилення та формування зерна.

Генотипова мінливість, яка свідчить про можливості добору в певних групах стиглості, була найбільш високою у пізньостиглих гібридів, що вказує на можливі перспективи селекційної роботи у напрямі підвищення врожайності. Параметри генотипової мінливості збільшувались від скоростиглої групи до пізньостиглої, що є наслідком більшої відселектованості гібридів груп ФАО 150–400 і меншої різноманітності вихідного лінійного матеріалу.

Урожайність зерна понад 15 т/га спостерігалась у наступних груп стиглості: середньоранньої, середньостиглої та середньопізньої. Коефіцієнти генотипової варіації в цих групах сягали достатньо високого рівня, що свідчить про перспективи подальшого добору гібридних комбінацій з високою зерновою продуктивністю.

Список використаної літератури

1. Лашина М. В., Марченко Т. Ю., Лавриненко Ю. О. Параметри мінливості ознак структури качана гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення. *Зрошуване землеробство :* міжвідомчий тематичний науковий збірник. Херсон, 2013. Вип. 59. С. 182–187.

2. Марченко Т. Ю., Гож О. А., Глушко Т. В., Нужна М. В., Лавриненко Ю. О. Стійкість гібридів кукурудзи різних груп стиглості до хвороб

в умовах зрошення. *Зрошуване землеробство*. Херсон : Грінь Д.С., 2013. Вип. 60. С. 105–108.

3. Марченко Т. Ю., Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Хоменко Т. М. Мінливість складових елементів продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості за умов зрошення. *PlantVarietiesStudyingandprotection*. 2019. vol.15, № 3. С. 279–287. doi.org/10.21498/2518-1017.15.3.2019.181093.

УДК 577.164.1:577.112:581.1

Джуманиязова А. Ж., Хужамшукуров Н. А.
Ташкентский химико-технологический институт
e-mail: asoloyjumaniyozova@gmail.com

АНАЛИЗ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ И СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В *EICHHORNIACRASSIPES*

Аннотация. Водное растение Эйхорния (*Eichhorniacrassipes*) отличается высоким содержанием биологически активных веществ. С помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) определено содержание водорастворимых витаминов и аминокислот. Установлено, что среди витаминов преобладают B3 (32,97 мг/г) и C (31,93 мг/г). Среди аминокислот основную долю составляют серин (19,049 мг/г), аланин (6,312 мг/г), пролин (5,111 мг/г) и валин (4,174 мг/г). Общая сумма свободных аминокислот составила 61,354 мг/г. Полученные результаты подтверждают перспективность использования Эйхорнии в пищевой и биотехнологической промышленности.

Ключевые слова: *Eichhorniacrassipes*, ВЭЖХ, витамины, аминокислоты, биологически активные вещества.

Jumaniyozova Asaloy J., Khujamshukurov Nortoji A.
Tashkent Institute of Chemical Technology, Department of Biotechnology

ANALYSIS OF WATER-SOLUBLE VITAMINS AND FREE AMINO ACIDS IN *EICHHORNIA CRASSIPES*

Abstract. The aquatic plant Eichhornia crassipes is rich in biologically active compounds. Using high-performance liquid chromatography (HPLC), the content of water-soluble vitamins and amino acids was determined. Among vitamins, B3 (32.97 mg/g) and C (31.93 mg/g) were found in the highest amounts. Among amino acids, serine (19.049 mg/g), alanine (6.312 mg/g), proline (5.111 mg/g), and valine (4.174 mg/g) predominated. The total content of free amino acids was 61.354 mg/g. These findings demonstrate the potential of Eichhornia biomass as a source of biologically active substances for food and biotechnological applications.

Keywords:*Eichhornia crassipes*, HPLC, vitamins, amino acids, biologically active compounds.

Введение

Эйхорния (Eichhorniacrassipes) среди морских водорослей выделяется быстрым ростом, способностью к накоплению большой биомассы за короткое

время и быстрой адаптацией к различным условиям среды. Она широко распространена в тропических и субтропических регионах, и в некоторых случаях её чрезмерное разрастание в водоёмах создаёт экологические проблемы. Вместе с тем, эйхорния представляет научный и практический интерес благодаря содержанию ценных биологически активных веществ.

Растение содержит белки, свободные аминокислоты, водорастворимые витамины, углеводы и минеральные вещества, которые считаются имеющими пищевую и фармацевтическую ценность. С биотехнологической точки зрения биомасса эйхорнии может быть использована в качестве корма для животных, для производства органических удобрений, получения биогаза и создания биологически активных добавок.

Целью данного исследования было определение водорастворимых витаминов и свободных аминокислот в эйхорнии методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) и оценка их биотехнологической значимости.

Материалы и методы

В исследовании использовались образцы листьев и стеблей водного растения эйхорния (Eichhorniacrassipes). Образец промывали в чистой воде, высушивали при комнатной температуре, измельчали и готовили к химическому анализу.

Анализ витаминов. Водорастворимые витамины определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ, Agilent 1200, детектор DAD). Для анализа навеску образца массой 5–10 г экстрагировали 40% раствором этанола. Экстракцию проводили на магнитной мешалке, кипячение и хранение проводили при комнатной температуре. Полученный раствор центрифугировали при 7000 об/мин в течение 10 минут. Фильтрат собирали в мерную колбу объёмом 100 мл и готовили к анализу. Условия ВЭЖХ: колонка ExlipseXDBC18 (4,6×250 мм, 5 мкм), скорость потока 0,8 мл/мин, температура термостата 25 °C, градиентная смесь ацетатного буфера и ацетонитрила в качестве элюента (0–5 мин 96:4, 6–8 мин 90:10, 9–15 мин 80:20, 15–17 мин 96:4), детектирование проводили при 250 нм.

Аминокислотный анализ. Для определения свободных аминокислот белки и пептиды осаждали из образца с помощью 20% ТХУ (трихлоруксусной кислоты). Отделенную надосадочную жидкость лиофилизировали, а высушенный остаток растворяли в смеси триэтиламин–ацетонитрил–вода (1:7:1). Аминокислоты получали в виде фенилтиокарбамоильных (ФТК) производных и идентифицировали с помощью ВЭЖХ (AgilentTechnologies 1200, детектор DAD). Анализ проводили на колонке DiscoveryHSC18 (75×4,6 мм). В качестве элюентов использовали 0,14 М раствор ацетата натрия (0,05% триэтиламина, pH 6,4) и ацетонитрил. Градиент: 1–6% (0–2,5 мин), 6–30% (2,5–40 мин), 30–60% (40–45 мин). Скорость потока составляла 1,2 мл/мин, детектирование проводилось при длине волны 269 нм. Результаты выражали в мг/г.

Результаты и обсуждение

В результате анализа методом ВЭЖХ в эйхорнии crassipes был обнаружен

ряд водорастворимых витаминов. Наибольшее содержание было выявлено для витамина B3 (32,97 мг/г) и витамина C (31,93 мг/г). Также были зарегистрированы витамины B9 (9,72 мг/г), B2 (5,42 мг/г) и B6 (1,74 мг/г). Эти результаты свидетельствуют о том, что эйхорния является перспективным источником витаминов.

Согласно результатам аминокислотного анализа, в ней было обнаружено более 20 свободных аминокислот общим количеством 61,354 мг/г. Из них наибольшее значение имел серин (19,049 мг/г). Аланин (6,312 мг/г), пролин (5,111 мг/г) и валин (4,174 мг/г) также составляли основную долю. Остальные аминокислоты (аргинин, изолейцин, триптофан и др.) были зафиксированы в относительно небольших количествах.

Высокое содержание витаминов и аминокислот открывает возможности использования биомассы эйхорнии в пищевой промышленности, в кормах для скота и в качестве биологически активной добавки. Полученные результаты также подтверждают широкое применение этого растения в качестве сырья в биотехнологических процессах.

Витамины	Водорослиэйхорния
	концентрациямг/г
B-2	5.42
B-6	1.74
B-9	9.72
B 3	32.97
C	31.93

Заключение

Проведенные исследования показали, что в составе растения эйхорнии (Eichhorniacrassipes) содержится большое количество биологически активных веществ. Среди водорастворимых витаминов преобладают витамины B3 (32,97 мг/г) и C (31,93 мг/г). Среди аминокислот основную долю составляют серин (19,049 мг/г), аланин (6,312 мг/г), пролин (5,111 мг/г) и валин (4,174 мг/г). Полученные результаты подтверждают перспективность использования биомассы эйхорнии в качестве источника биологически активных добавок, а также для обогащения пищевой промышленности и кормов для животных.

Список источников

1. Стивен А., Коэн Д. Анализ аминокислот с использованием производных фенилизотиоцианата // Аналитическая биохимия. – 1988. – Т. 17, №1. – С. 1–16.

2. Зиммельс Ю., Киржнер Ф., Малковская А. Применение Eichhorniacrassipes и Pistiastratiotes для очистки городских сточных вод // Environmentalist. – 2006. – Т. 26, №4. – С. 321–332.

3. Резания С., Дин М.Ф.М., Тайб С.М., Дахалан Ф.А., Камьяб Х., Калантари К. Экологическое и экономическое применение водного гиацинта (Eichhorniacrassipes): обзор // RSCAdvances. – 2015. – Т. 5, №48. – С. 35624–35635.

4. Малик А. Экологический вызов против возможности: случай водного

гиацинта // EnvironmentInternational. – 2007. – Т. 33, №1. – С. 122–138.

УДК 631.811:631.53.04:633.34

Дімов В. Д., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Поташова Л. М., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: potashova124@gmail.com

ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КВАСОЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ПОСІВУ

Постановка проблеми.Біопрепарати –це засоби, що виготовлені з живих організмів переважно бактерій, грибів, водоростей або продуктів їхньої життєдіяльності. Вони використовуються в сільському господарствідля захисту рослин від патогенів, шкідників і бур'янів, обробки насіння, покращення мінерального живлення та стимуляції росту, деструкції рослинних решток,підвищення родючості й оздоровлення ґрунту. Існують три основні типи біопрепаратів, які мають різні механізми дії та переваги для сільськогосподарських культур: біопестициди, біостимулятори та біодобрива.[1-2]. На кафедрі рослинництва нашого університету проводяться багаторічні дослідження з вивчення дії біопрепаратів на ріст і розвиток основних польових культур, у тому числі бобових – сої, квасолі, нуту, де в основному застосовують інокулянти, біостимулятори та халатні біодобрива.

Виклад основного матеріалу досліджень.У 2025 р. польові дослідження з біопрепаратами від фірми «Органиця» проводили з квасолею сорту Мавка [3]. Схема досліду мала два строки посіву середній (17 травня) і пізній (31 травня). Варіанти досліду по обох строках посіву: 1. Контроль (насіння зволожене водою); 2. Оброблене Гуматом калію; 3. Інокульоване Азотіксом; 4. Оброблене суспензією Гумату калію й Азотіксу; 5. Так само + одноразове позакореневе підживлення біопрепаратом Мегаврожай; 6. Так само + дворазове позакореневе підживлення біопрепаратом Мегаврожай. Біопрепарати застосовували згідно рекомендацій.Площа дослідної ділянки 10 м^2, облікової – 6 м^2. Повторність – чотириразова. Норма висіву – 500 тис. шт./га.Підготовка насіння до посіву, сівба, фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, взяття проб для аналізу, збирання врожаю та статистична обробка даних відбувалися відповідно до сучасної методики в агрономії [4].

Повні сходи середнього строку посіву сформувалися на 10 добу (27 травня), пізнього – на 6 добу (6 червня). Результати досліджень показали, що густота сходів середнього строку посіву на варіантах досліду коливалася від 43,2 до 43,9 шт./м^2, а польова схожість насіння – від 86,4 до 87,8 %. За пізнього строку посіву ці показники змінювалися відповідно в межах 45,4-46,4 шт./м^2 і 90,8-92,8 %. По обох строках посіву найменша густота сходів відмічена на контролі, а найбільша – за сумісного застосування біопрепаратів.

Кількість продуктивних рослин перед збиранням урожаю за середнього строку посіву коливалася в межах 39,7-41,7 шт./м^2, за пізнього – 36,4-38,7 шт./м^2 із мінімумом на контролі і максимумом на варіантах комплексного використання біопрепаратів для передпосівної обробки насіння і позакореневого підживлення рослин.

Більш високу виживаність мали рослини середнього строку посіву – 91,9-95,0 %, тоді як за пізнього строку вона виявилася значно меншою – 80,2-83,4 %. Така велика різниця у виживаності рослин пов'язана із формуванням менш розвиненої кореневої системи і надземних органів у рослин пізнього строку посіву порівняно із середнім строком посіву, що підтверджується даними таблиці.

Біометричні показники рослин квасолі сорту Мавка у фазі цвітіння залежно від дії біопрепаратів істроків посіву

Варіанти досліду	Висота, см	Сира маса, г		Площа листків, см^2	Кількість, шт. / сира маса, мг бульбочок
		надземна	коренів		
Середнійстрок посіву (17 травня)					
Контроль (вода)	39,0	39,0	3,4	492	0 / 0
Гумат калію	40,0	45,2	3,7	654	0,5 /0,5
Азотікс	43,0	40,2	3,5	815	2,0 / 1,0
Гумат калію + Азотікс	44,0	53,8	3,9	925	2,5 / 3,0
Гумат калію + Азотікс + Мегаврожай (1 раз)	45,0	54,1	4,1	1088	3,0 / 4,0
Гуматкалію+Азотікс + Мегаврожай (2 рази)	47,0	69,5	4,4	1148	3,5 / 8,0
Пізнійстрок посіву (31 травня)					
Контроль (вода)	38,5	27,5	2,2	446	0 / 0
Гумат калію	39,5	31,7	2,6	543	2,0 / 2,0
Азотікс	42,5	31,1	2,7	771	3,0 / 3,0
Гумат калію + Азотікс	43,0	42,8	2,8	841	3,2 / 4,0
Гумат калію + Азотікс + Мегаврожай (1раз)	43,5	45,5	2,9	872	3,5 / 4,5
Гуматкалію+Азотікс + Мегаврожай (2 рази)	46,5	58,9	3,7	1068	3,8 / 8,0

За середнього строку посівусередня висота рослин у фазі цвітіння залежно від варіантів досліду коливалася від 39,0 до 47,0 см, за пізнього строку посіву – від 38,5 до 46,5 см. Сира надземна маса однієї рослини за середнього строку посіву змінювалася від 39,0 до 69,5 г, за пізнього строку посіву – від 27,5 до 58,9 г; сира маса коренів – від 3,4 до 4,4 і від 2,2 до 3,7 см відповідно. Площа листків однієї рослини за середнього строку посіву по варіантах досліду варіювала від 492 до 1148 см^2, за пізнього строку – від 446 до 1068 см^2. Найменші біометричні показники по обох строках посіву відмічені на контролі, а найбільші – на варіантах сумісного використання Гумату калію і Азотіксу для передпосівної обробки насіння та дворазового позакореневого підживлення рослин біопрепаратом Мегаврожай.

Цього року, як і торік, спостерігався слабкий розвиток бобово-ризобіального симбіозу,що на порядок є меншим ніж в попередні роки досліджень. Спонтанні ризобії на варіантах без інокуляції взагалі не утворювали бульбочки на коренях. Селекціоновані штами бульбочкових бактерій, що містяться в біопрепараті Азотікс, сформували їх дуже мало – від 2,0 до 3.8 шт. і сирою масою від 1 до 8 мг у розрахунку на одну рослину.По варіантах досліду є певна тенденція до збільшення кількості і сирої маси бульбочок за комплексного застосування біопрепаратів. Різниці щодо кількості і сирої маси бульбочок між середнім і пізнім строками посіву не спостерігалося.

Ймовірною причиноюнизької вірулентності бульбочкових бактерій можуть бути дуже посушливі умови під час вегетації квасолі, що призводитьне лише до їх інактивації, але й до прискореної суберинізаціїкореневих волосків, уповільнення виділення ними лектинів. Як наслідок, зменшується проникнення ризобій у міжклітинні порожнини і формування бульбочок. Обмежене споживання квасолею фіксованого клітинами ризобій молекулярного азоту безперечно позначається на врожайності зерна.

За середнього строку посіву врожайність зерна квасолі сорту Мавка на контролі становила 0,93 т/га, за передпосівної обробки насіння Гуматом калію – 1,01, за інокуляції Азотіксом – 1,04, за сумісного їх використання – 1,11 т/га. За пізнього строку посіву врожайність зерна квасолі на цих варіантах виявилася меншою і дорівнювала 0,82, 0,89, 0,87 і 0,95 т/га відповідно.

За середнього строку посіву сумісне використання для передпосівної обробки насіння Гумату калію йАзотіксу і додатковеодноразове підживлення рослин у фазі гілкування біопрепаратом Мегаврожай забезпечило збільшення врожайності зерна квасолі до 1,15 т/га, а дворазове підживлення у фазах гілкування і бутонізації – до 1,22 т/га. За пізнього строку посіву на зазначених варіантах одержали меншу врожайність зерна –1,01 і 1,06 т/га відповідно.

Висновки. Комплексне використання при вирощуванні квасолі сорту Мавка біопрепаратів від фірми «Органиця», таких як Гумат калію і Азотикс для передпосівної обробки насіння та Мегаврожай для позакореневого підживлення стимулює ріст і розвиток рослин та сприяє підвищенню врожайності. Найбільший приріст урожайності за середнього строку посіву становив 0,29 т/га, за пізнього строку посіву – 0,24 т/га.

Список літератури

1. Біологічний захист рослин.URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/
2. Докладніше про біопрепарати. URL:ttps://ifarming.ua/itehnologii/biofarming/dokladnishe-pro-biopreparaty
3. Наша продукція –Organica. URL:https://organica.org.ua/shop/?srsltid=AfmBOorOzZyl1nMFjeblgr17fomirLlqWuEdTVFhX92HAZeHr7CWsPcE
4. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М., Попов С. І. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: книга перша. Харків: Майдан, 2016. 316 с.

УДК631.51:633.15+58.056

Доля С. М., д-р філософії (phD), **Шаламова Ю. С.,** здобувачка вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: Agroexpert-seed@ukr.net

ЕФЕКТИВНІСТЬ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ ЗА УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Однією з проблем вирощування кукурудзи в зоні нестійкого та недостатнього зволоження є проблематичність мінімалізації обробітку ґрунту, яка вважається основою ресурсоощадних ґрунтозахисних технологій. Особливо актуальним питанням вивчення способів та глибини основного обробітку слід вважати їх ефективність за умов циклічності клімату і динамічного прояву загальної та повітряної посухи.

Дослідження проведено у 2025 р. на базі ТОВ «АГРОЕКСПЕРТ», що розташоване в селищі Елітне, Харківський район, Харківська область. Район дослідження входить до Лівобережного Лісостепу України, що характеризується сприятливими умовами для вирощування сільськогосподарських культур.У виробничому досліді вивчалася ефективність чизельного обробітку знаряддям BednarTerralandTN 3000 M7R на глибину 35-37 см і дисковою бороною Дукат 5 М на 12-14 см порівняно з оранкою плугом SukovArcoArgo 140 на 25-27 см. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий середньогумусний, висівався гібрид вітчизняної селекції ДБ Хотин, повторність досліду триразова.

Результати досліджень вказують, що в умов прояву повітряної посухи, що стала наслідком підвищеної температури влітку, абіотичні факторинегативно впливали на загальний розвиток та формування рослин кукурудзи. Не сприяло доброму розвитку і накопичення вологи в метровому шарі. Серед варіантів обробітку найбільшу кількість вологи навесні забезпечив чизельний обробіток – 115,2 мм, а після оранки та дискового обробітку відповідно 110,7 мм і 102,8 мм. Чизельний обробіток забезпечив близькі з оранкою показники щільності та твердості ґрунту, дисковий обробіток підвищував ці показники на 8% за щільністю і на 3,5% за твердістю відносно контролю. На нашу думку, саме підвищення рівня агрофізичних показників після дискового обробітку призвело до погіршення умов накопичення вологи в цьому варіанті.

Найвищу врожайність зерна кукурудзи за жорстких умов посухи отримано після оранки, де вона склала 3,53 т/га. Застосування мінімального обробітку чизельним плугом призвело до зниження урожайності кукурудзи на 11%, а дисковою бороною – на 17% порівняно з оранкою. Майже на такому ж рівні отримано зниження показників економічної ефективності вирощування кукурудзи у варіантах з чизельним та дисковим обробітком, попри дуже низький рівень рентабельності в умовах 2025 р. Таким чином, в умовах

*Науковий керівник – Шевченко М. В., д–р с.–г. наук, професор

нестійкого зволоження і прояву повітряної посухи найефективнішим прийомом основного обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи є оранка на глибину 25-27 см.

УДК 633.15:631.547.15

Донич Р. Г., Спыну В. Г., Спыну А. Г., Борозан П. А., канд. с.-х. наук, доцент,
Мустяца С. И., др. с.-х. наук, профессор
Национальный центр исследований и производства семян
e-mail: pantelimon.borozan@yahoo.com

ТОЛЕРАНТНОСТЬ ЛИНИЙ РАННЕСПЕЛОЙ КУКУРУЗЫКНИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМПОЧВЫ

Введение.Создание скороспелых гибридов кукурузы для выращивания в зонах с лимитирующим тепловым режимом сопряжено с оценкой реакции родительских форм на низкие положительные температуры в фазе прорастания семян. Диагностика холодостойкости селекционного материала основанана лабораторномметодехолодного теста с различными модификациями и на полевом методе сверхраннего посева[1]. Полевой метод диагностики холодостойкости отличается от лабораторного тем, что высеянные непротравленные семена попадают в неконтролируемые температурные условия при более активном действии патогенных микроорганизмов. В данном случае величины всхожих семян включают компоненты генетической толерантности к низким температурам и восприимчивости/устойчивости к заболеваниям [2].

Цель исследования.Выделение холодостойких линий кукурузы, предназначенных для использования в качестве материнских форм при создании простых модифицированных раннеспелых гибридов для экспорта и простых гибридов длявозделывания в условиях Р. Молдова.

Материалы и методы.Исследованияпроводилисьв 2022–2025 годах, соответственно с 48, 63, 42 и 40 линиями рабочей коллекции из гетерозисныхгруппЕврофлинт, Айодент, БССС-Б37 иЛанкастер,врамкахинституциональногопроектаPSCSMD-210101.Опыты закладывались на специальном провокационном участке с длительной монокультурой кукурузы на делянках площадью 5 кв. метров с нормой 100 непротравленных семян в 2 повторениях, высеянных в конце марта (сверхранний посев) и в середине апреля (ранний посев)с интервалом 15 дней. Лабораторная всхожесть и энергия прорастания семян определили в термостате при температуре 25^{0}C в течение 7 дней. Полевую всхожесть семян оценивали подсчётом всех появившихся проростков, а сырую массу одного растения определяли в фазе 5–6 листьев на основе взвешивания до 20 растений.

Результаты и обсуждение.Температура почвы на глубине посева семян в апреле месяце варьировала в 2022-2025 годах и составила соответственно 8,0^0, 5,6^{0}C, 11,5^{0}C, 5,4^0 в первой декаде, 7,2^{0}C, 8,0^{0}C, 14,2^0, 7,2^{0}C во второй декаде и

около 10^0C в 2022-2023, $11,8^0$C в 2024 и $13,6^0$C в 2025. Период от посева в сверхраннем сроке до появления всходов составил 29 дней с вариацией в интервале 27-32 дня в 2022-2023, 12 дней в 2024 и 26 дней в 2025. При раннем сроке сева этот период составил 19 дней в 2022-2023 и 13 дней в 2024-2025. Температура почвы существенно повлияло и на всхожесть семян, особенно в 2023году с средними величинами 32,1 % в сверхраннем посеве и 60,0% во втором сроке посева. В более теплом 2024годузафиксированы самые высокие показатели, соответственно 74,2% и 83,0% с разницей между сроками посева в 8,8% в сравнении с 31,9% в предыдущий год. В условиях температурного стресса в первом сроке посева более толерантными оказались линии с кремнистым типом зерна из группы Еврофлинт с 57,2% всхожих семян и вариацией от 31,3% в 2023годудо 83,9% в 2024году(таблица 1).

Таблица 1. Всхожесть семян (%)раннеспелых линий кукурузы

Группа зародышевой плазмы	Годы	Число линий	Лабораторная	Сверхранний посев		Раннийпосев		Среднее по срокам
			среднее	среднее	вариация	среднее	вариация	
Еврофлинт	2022	6	97,3	49,0	40,0-63,0	83,2	76,0-88,0	66,1
	2023	8	94,8	**31,3**	10,0-44,6	59,4	40,5-73,0	45,4
	2024	7	96,0	**83,9**	77,0-91,5	85,9	80,5-91,0	84,9
	2025	4	95,0	64,6	46,5-79,0	82,1	77,0-87,5	73,4
Айодент	2022	25	96,7	51,5	21,0-71,5	70,9	51,0-86,0	61,2
	2023	37	95,7	30,9	4,0-60,0	62,0	32,0-87,0	46,4
	2024	22	96,0	69,8	54,0-85,0	83,7	71,5-93,5	76,8
	2025	25	91,7	43,1	27,0-71,5	72,8	56,5-87,0	**58,0**
БССС-Б37	2022	13	97,2	35,0	19,0-55,0	77,9	66,0-88,5	56,4
	2023	10	94,2	32,0	12,5-60,5	69,8	55,0-76,0	50,9
	2024	8	95,9	78,9	71,0-88,5	83,1	75,0-92,5	80,5
	2025	9	91,9	50,7	22,5-66,0	73,1	55,5-92,0	**61,9**
Ланкастер	2022	4	97,6	35,8	19,0-57,0	83,3	71,0-89,5	59,6
	2023	8	93,8	**38,3**	16,0-60,0	**70,6**	53,0-82,5	54,4
	2024	5	97,2	79,2	71,0-89,0	83,5	75,5-90,5	81,4
	2025	2	96,5	65,8	57,5-74,0	78,3	72,0-84,5	72,0

Линии с зародышевой плазмой группы Ланкастер, обладающие плотным, стекловидным эндоспермом зерна, оказались лидерами по толерантности в 2023 с 38,3% в первом сроке и 70,6% во втором сроке посева при сравнительно более низкой всхожести семян (93,8%) в лабораторных условиях. В среднем за 4 года исследований линии данной группы имели 54,8% всхожих семян в первом сроке и 78,9% во втором сроке посева. Таким образом выборка линий гетерозисных групп Еврофлинт и Ланкастер характеризовались высокой устойчивостьюк низким положительным температурам в фазе прорастания семян. Отметим, что в пределах данных групп зародышевой плазмы преобладают генотипы без фузариозных заболеваний початков, однако среди них отсутствуют линии с низкой уборочной влажностью зерна. Гетерозисные группы с зубовидным типом зерна Айодент и БССС-Б37 в среднем чувствительнее реагировали на почвенный температурный фактор и доля всхожих семян была достоверно ниже при сверхраннем посеве, соответственно

48,8% и 49,2%. Анализ семян из урожая 2024 года с лабораторной всхожестью ниже 92% показал влияние патогенного фактора (фузариозы), вызывающий загнивание зерновок. Видимо, очень низкие показатели полевой всхожести семян в 2025 году, соответственно 58,0 % у Айодент и 61,9% у БССС-Б37, являются следствием заболеваемости зерновок у отдельных образцов. Наблюдаемые несоответствия между показателями лабораторной и полевой всхожести семян подтверждают, что холодостойкость определяется сложным взаимодействием генетических и фитопатологических факторов при изменениях температуры почвы. Максимальные величины всхожести семян, характерные для специфических линий, доказывают факт присутствия холодостойких генотипов среди зубовидной зародышевой плазмой. Отметим, что в засушливых условиях линии гетерозисных групп Айодент и БССС-Б37 с интенсивной влагоотдачей при созревании сильнее поражаются болезнями початков.

Взвешивание растений в фазе 5-6 эмбриональных листьев (таблица 2) показало, что линии группы Айодент обладали более интенсивным стартовым ростом в сверхраннем посеве, аккумулируя 2,74 г сырой массы в сравнении с 2,22 гу линий гетерозисной группы БССС-Б37. Линии групп Еврофлинт и Ланкастер имели относитедьно близкие средние величины и интервал вариации данного показателя. В раннем сроке посева выделились кремнистые линии Еврофлинт со средней 3,35 г и до 5,00 г вегетативной массы у отдельных генотипов. Отметим, что большинство кремнистых линий характеризуются коротким периодом вегетации и возможно интенсивный рост всходов взаимосвязан с этим признаком.

Таблица 2. Сырая масса одного растения (г) раннеспелых линий

Группа зародышевой плазмы	Сверхранний посев		Ранний посев		Среднее по срокам
	среднее	вариация по годам	среднее	вариация по годам	
Еврофлинт	2,46	1,15-3,58	3,35	1,47-5,00	2,90
Айодент	2,74	1,15-4,17	3,18	1,55-4,15	2,96
БССС-Б37	2,22	1,22-2,72	2,92	1,27-4,26	2,57
Ланкастер	2,57	1,16-3,66	3,02	1,23-4,69	2,80

Слабо развитые всходы отмечены среди выборки линий группы БССС-Б37, сформировавшие 2,22 г в первом сроке и 2,92 г. одного растения во втором сроке посева. Отметим, что между полевой всхожестью семян и сырой массой всходов были отмечены слабые корреляционные связи. Наряду с инбредными линиями в опыте оценены и модифицированные материнские формы – сестринские и родственные скрещивания, которые характеризовались более высокими показателями всхожести семян и сырой вегетативной массой.

Выводы.Результаты проведенных исследованийпозволилипаспортизировать линии по степени холодостойкости на стадии прорастания семян и выделить МКР 55 (Ланкастер), AN5095/18 и AG14-2390 (Еврофлинт), у которых полевая всхожесть составила около 70% в сверхраннем посеве и 86,0-87,5% в раннем посеве. В условиях низких

положительных температур по массе всходов в фазе 5-6 листьевтакже выделены экспериментальные линии AN586/18, AN482/18, AN487/18 и AN654/18 из группы Айодент.

Список литературы

1. Чучмий И. П., Моргун В. В. Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы. Киев, Наукова Думка, 1990, 283с.

2. Югенхеймер Р. У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование. Москва, Колос, 1979, 519 с.

УДК 633.854.78:631.52/631.559(477.54)

Дорошенко Г. В., здобувач вищої освіти
Чуйко Д. В., д-р філософії з агрономії
Державний біотехнологічний університет
e-mail: chuiko93ua@gmail.com

КОНКУРСНЕ ВИПРОБУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Соняшник (*Helianthusannuus* L.) сьогодні є однією з головних продовольчих культур України та четвертою за обсягом (після пальмової, соєвої та ріпакової) виробництвом олії у світі. Світові посівні площі під соняшником згідно даних FAOSTAT за останні близько 60 років зросли більше ніж у 4,5 рази, від 6,7 млн.га. у 1961 році до більше ніж 30,0 млн.га. у 2024 році, а валові збори за вказаний період збільшилися з 6,8 млн.т. до 58,6 млн.т., що є наслідком активного розвитку селекції соняшника, впровадженню нових та покращенню існуючих уже технологій вирощування [1–5].

Станом на 2025 рік у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні зареєстровано 1089 гібридів та 10 сортів-популяцій соняшнику однорічного [5].

Польові дослідження з вивчення гібридів соняшнику, були проведені у період 2023–2025 років на дослідному полі ННВЦ «Дослідне поле Докучаєвське» кафедри генетики, селекції та насінництва Державного біотехнологічного університету (географічні координати місяця проведення – 49.903806, 36.446012).

Методика польових досліджень проведена згідно Державного сортовипробування. Сівбу проводили у другій декаді травня, ручними саджалками, схема посіву 70×25 см, в трьох разовій повторності, попередник чорний пар. Розміщення дослідних ділянок систематичне. Облікова ділянка становила 16,8 м2. У якості матеріалу для дослідження нами було використано 28 гібридів соняшнику різного генетичного та географічного походження.

Формування елементів структури урожаю досліджуваних гібридів соняшнику у наших дослідах відбувалося під впливом біотичних факторів, що зумовлювалися впливом погодних умов із надмірним зволоженням у 2023 році, екстремальною їх нестачею у 2024 році та помірним забезпеченням у 2025 році.

Аналізуючи дані за ознакою діаметр кошика можна відмітити певну відмінність залежно від гібрида та їх походженням. Так, найвищі показники за даною ознакою формували майже всі гібриди селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, а також гібриди ЕС Саксон та Суміко у межах від 16,0±1,1 см (ЕС Саксон) до 17,6±0,6 см (Славсон). Найменшим діаметром кошика за роки дослідження характеризувалися гібриди СиБакарді (13,8±0,2 см), СиДіамантіс (14,1±1,4 см) та Ярило (14,3±0,7 см).

Продуктивність кошика у середньому за роки дослідження сильно варіювала (Coeff. Var. = 12,6 %) залежно від гібриду соняшнику та від року вирощування. Найвищі показники продуктивності кошика були встановлені у гібридів: Гусляр (63,2±10,9 г), Славсон (58,7±11,6 г), Равелін (62,5±1,1 г), Кадет (61,0±4,5 г), Блиск (67,5±6,8 г), Альдазор (61,3±2,0 г), LG 5478 (60,2±10,9 г) та НС Таурус (57,2±7,9 г). Найменш продуктивними серед досліджуваних гібридів в умовах Харківської області виявилися гібриди Гранд Адмірал (41,1±9,6 г), ЕС Белла (40,1±4,1 г) та Ярило (41,3±9,9 г). Маса 1000 насінин мала позитивні кореляційні зв'язки з продуктивністю кошика r=0,67 та ознакою діаметр кошика r=0,51, що співпадає з низкою інших досліджень [31–34]. Серед досліджуваних гібридів найбільша маса 1000 насінин була встановлена у гібридів ЕС Саксон (65,9±18,9 г), Блиск (65,8±4,4 г), P64LE25 (61,0±12,5 г), Альдазор (60,2±5,3 г) та P64LE99 (60,5±4,5 г).

Натура насіннєвої маси є комплексною ознакою, що характеризує фізичні, біохімічні та сортові особливості насіння гібридів. У наших дослідженнях встановлено середню негативну кореляційну залежність між ознаками натури насіння та продуктивністю кошика на рівні r= -0,43. Така особливість скоріше за все є наслідком того, що у більш продуктивних гібридів насіння, що формується має крупнішу фракцію, що сприяє збільшенню між насіннєвих пустот, що відмічали зокрема інші дослідники [35].

Найменші показники натури насіння були встановлені для високопродуктивних гібридів Кадет (372±42,0 г/л), Блиск (378±12,0 г/л), P64LE25 (393±9,0 г/л) та Альдазор (389±15,0 г/л), а найбільші для гібридів СиДіамантіс, LG 5478, Суомі та Славсон у межах від 440 г/л до 450 г/л у середньому за роки дослідження

У результаті дослідження встановлено суттєву фенотипову варіабельність серед 28 гібридів соняшника за показниками продуктивності, морфометричних характеристик та елементів структури врожаю. Найвищу біологічну урожайність в умовах Східної України продемонстрували гібриди української селекції Блиск, Гусляр, Равелін, Кадет та Альдазор, що свідчить про їх високий адаптивний та генетичний потенціал.

Список використаних джерел

1. Vasylkovska K., Andriienko O., Vasylkovskyi O., Andriienko A., Volodymyr P., Malakhovska V. Dynamics ofexportpotentialofsunfloweroilinUkraine. *Helia*. 2021. V. 44(74). P. 115–123.

2. Pilorgé E. Sunflowerintheglobalvegetableoilsystem: situation, specificitiesandperspectives. *OCL*. 2020. V. 27. P. 34.

3. Anushree S., André M., Guillaume D., Frédéric F. Stearicsunfloweroilas a

sustainableandhealthyalternativetopalmoil. *A review. Agron. Sustain*. Dev. 2017. V. 37. P. 1–10.

4. Chuiko D. Plantgrowthregulatoreffectsonsunflowerparentsand F1 hybrids. *Žemėsūkiomokslai*. 2021. V. 28(2).

5. Криворученко Р. В., Рожков Р. В., Турчинова Н. П., Кравченко А. І., Чуйко Д. В., Михайленко В. О., Гопцій Т. І., Лиманська С. В., Гудим О. В., Дуда О. М. Науково-методичні аспекти селекції сільськогосподарських культур у східній частині Лівобережного Лісостепу України: колективна монографія; за ред. д.с-г.н, професора Т. І. Гопцій. Харків: Право, 2024. 496 с.

УДК 631.527:581.522.4

Дубовий В. І., д-р с.-г. наук, професор
Будак О. О., канд. с.-г. наук, асистент
Калачук І. М., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail: vidubovy@gmail.com, olegkrivbas@i.ua

АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА МУЛОВИХ МАС СТІЧНИХ ВОД ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН І ЯКІСТЬ ЗЕРНА

Відомо, що виробництво мінеральних добрив спричиняє забруднення навколишнього середовища, зокрема, повітря, води і ґрунту важкими металами та біогенними елементами. Враховуючи обмежені ресурси мінеральних добрив та недостатнє застосування органічних, необхідно шукати альтернативні шляхи для покращення родючості ґрунтів. Зниження обсягів виробництва добрив і їх використання в землеробстві, призводить до зниження продуктивності сільськогосподарських культур[1].

Одним із таких шляхів є використання мулових мас стічних вод (ММСВ) як органо-мінерального добрива, що містять корисні для рослин макро- і мікроелементи та органічну речовину. Проведення досліджень ефективності застосування ММСВ у сільському господарстві, зокрема на посівах соняшника, є важливим кроком у розв'язанні проблеми оптимізації живлення рослин та вирішення проблеми утилізації ММСВ[2, 3].

Досліди проводили на дослідному полі БНАУ у трьохкратній повторності. Посів проводили сівалкою OptimaAcordв агрегаті з трактором МТЗ-80. Ширина міжрядь 70см. Посів провели 06.05.2024. Облікова площа ділянки – 100 м^2. Схема досліду включала 4 варіанти: контроль – без добрив і норми внесення – 15,30 і 60т/гаповітряно сухих мулових мас.Перед закладанням досліду провели агрохімічний аналіз ґрунту в сертифікованій лабораторії кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства БНАУ і мулових мас.

Агрохімічні показники ґрунту відповідають в цілому характеристиці

чорноземним ґрунтам нашої зони. Щодо мулових мас стічних вод (ММСВ), то слід відмітити, що по вмісту амонійного азоту цей показник перевищував майже в 10 разів показник ґрунту, а нітратного та мінерального азоту – відповідно, у 2 і 4 рази. По фосфору цей показник майже в 10 разів вищий у порівнянні з ґрунтом, а по вмісту калію – у 5 разів.

Вирощували два гібрида Волтер (РЖТ) і MAS-85. Для структурного аналізу урожаю зерна відбирали рослини із одного метра погонного. Комбайновий обмолот по варіантам проводили 02.10.2024.

Основні параметри зовнішнього середовища весняно- літнього періодів засвідчують,що максимальні температури повітря були 27,2°С в травні, до 36,1°С в липні. Мінімальними вони були від мінус 5°С в другій декаді травня до 15,5°С в другій декаді липня.

Максимальна температура повітря на поверхні ґрунту була від 43,1°С в першій декаді травня,до 64,9°С в другій декаді липня. Мінімальна вона була 1,1°С відповідно в травні,а в літніх місяцях в межах 9,2°С в червні і 16,9°С в липні.Опади були не суттєвими.

По тривалості годин сонячного сяйва відмічаємо,що в квітні вона становила 260,9 годин,тоді як в літні місяці від 319,6 в червні до більше ніж 300 годин в травні,липні і серпні тобто в середньому 10 годин на добу були сонячними.

Таким чином наведені характеристики погодних умов років досліджень показують,що за три роки відбулося епізодичне випадання опадів, в основному весною,тоді як в літні місяці відмічається суттєве наростання температури збільшення тривалості годин сонячного сяйва за відсутності належного рівня вологи в ґрунті.

Порівняно найвищу урожайність рослин була при внесенні 60 т/га по обохгібридах Волтер (РЖТ) – 38,7ц/га, а MAS 85 – 32,5ц/га. Чітко відслідковується тенденція і по виповненостінасіння,масі 1000 зерен. Таку особливість ми пояснюємо тим,що суттєве зволоження ґрунту у весняний період сприяло інтенсивному ростурослин. Стебла за такихумов створили особливий фітоценоз,який сприяв збереженню вологи.

Переміщення повітря в такому фітоценозі було обмеженим.Рослини на контролі на контролі на 20-25 см були меншими по висоті впорівнянні із варіантами де вносили 30 і 60 т/га.

Такими чином в результаті попередніх досліджень слід відмітити суттєвуприбавку продуктивності рослин із використанням мулових мас стічнихвод в кількості 30-60 т/га.

В цілому між гібридами відмічається деяка перевага рослин гібриду Волтер (РЖТ) по урожайності рослин над MAS-85,відповідно 28,2 і 25,3 ц/га.

По виповненості зерна суттєвої різниці між рослинами гібридів не відмічено. Відповідно 66,2 і 66,1г маса 1000 зерен. Що до вмісту сирого жиру в зерні, також відмічаємо суттєве збільшення від 47,86% до 49,27% при внесенні ММСВ 60т/га.

Таким чином є всі підстави вважати за доцільність проводити подальші дослідження по вивченню ММСВ на продуктивність рослин і якість соняшника.

Список використаних джерел

1. Березовська Н. В. Перспективи застосування осадів стічних вод у сільському господарстві. *Агроекологічний журнал.* 2021. № 2. С. 58–64.
2. Про затвердження Порядку повторного використання очищених стічних вод та осаду стічних вод за умови дотримання нормативів гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин: наказ Міністерства регіонального розвитку і будівництва від 12.12.2018 р. № 341*Офіційний вісник України. 2018. № 102. С. 114.*
3. Дишлюк В. Є., Пиляк Н. В., Лобан Л. Л. Агроекологічна характеристика та оцінка придатності осадів стічних вод очисних споруд м. Одеси для використання в сільському господарстві. *Біологія та сільське господарство*. 2020. № 2. С. 45–51.

УДК 631.527:581.522.4

Дубовий В. І., д-р с.-г. наук, професор
Будак О. О., канд. с.-г. наук, асистент
Легкобит В. С., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail: vidubovy@gmail.com

АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА МУЛОВИХ МАС СТІЧНИХ ВОД ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН І ЯКІСТЬ ЗЕРНА

За останні роки обсяги виробництва добрив і їх застосування в землеробстві різко знизилися, що призвело до зниження продуктивності сільськогосподарських культур. При виробництві мінеральних добрив відбувається забруднення навколишнього природного середовища. Це і викиди в повітря, відходи виробництва, енерго- і ресурсоспоживання, парникові гази тощо. Використання мінеральних добрив відбувається одночасно не тільки з підвищенням урожайності, але й визиває забруднення ґрунту важкими металами, поверхневих вод біогенними елементами та баластними сполуками. Недостатні національні резерви мінеральних та обмежене застосування органічних добрив вимагають пошуку нових шляхів оптимізації умов живлення рослин та відтворення родючості ґрунтів. Доцільним є використання місцевих сировинних ресурсів для виготовлення різних видів нетрадиційних органічних добрив, які задовольняли б біологічні вимоги рослин і не порушували природні ланцюги поновлення родючості ґрунту[1].

До таких добрив, можна віднести осади стічних вод (ММСВ) каналізації – органогенні відходи суспільного виробництва, а саме міських очисних споруд. Ці відходи містять значну кількість органічної речовини, макро- і мікроелементи, рістстимулюючі речовини тощо.Як відомо, під час їх очищення утворюються ММСВ, кількість яких становить від 0,5 до 1% об’єму стічних вод. Проблема утилізації ММСВ була і залишається актуальною. Пропонуються

різні способи їх утилізації. Одним із таких є використання ММСВ в якості добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур[2].

Досліди проводили на дослідному полі БНАУ у трьохкратній повторності. Посів проводили сівалкою OptimaAcordв агрегаті з трактором МТЗ-80. Ширина міжрядь 70см. Посів провели 06.05.2024. Облікова площа ділянки – 100 м^2. Схема досліду включала 4 варіанти: контроль – без добрив і норми внесення – 15,30 і 60 т на га повітряно сухих мулових мас Перед закладанням досліду провели агрохімічний аналіз ґрунту в сертифікованій лабораторії кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства БНАУ і мулових мас. Агрохімічні показники ґрунту відповідають в цілому характеристиці чорноземним ґрунтам нашої зони. Щодо мулових мас стічних вод (ММСВ), то слід відмітити, що по вмісту амонійного азоту цей показник перевищував майже в 10 разів показник ґрунту, а нітратного та мінерального азоту – відповідно, у 2 і 4 рази. По фосфору цей показник майже в 10 разів вищий у порівнянні з ґрунтом, а по вмісту калію – у 5 разів.

Вирощували два гібрида Волтер (РЖТ) і MAS-85. Для структурного аналізу урожаю зерна відбирали рослини 1з одного метра погонного. Комбайновий обмолот по варіантам проводили 02.10.2024.

Основні параметри зовнішнього середовища весняно літнього періодів засвідчують, ,що максимальні показники температури повітря були 27,2°С в травні до 36,1°С в липні. Мінімальними вони були від 5,0°С в другій декаді травня, до 15,5°С в другій декаді липня.

Максимальна температура повітря на поверхні ґрунту була від 43,1°С в першій декаді квітня,до 64,9°С в другій декаді липня,мінімальна вона була в межах 1,1°С відповідно в травні,а в літніх місяцях в межах 9,2°С в червні і 16,9°С в липні.Опади були не суттєвими.

По тривалості годин сонячного сяйва відмічаємо,що в квітні вона становила 260,9 годин,тоді як в літні місяці від 319,6 в червні до більше ніж 300 годин в травні,липні і серпні тобто в середньому 10 годин на добу були сонячними.

Відмічаємо тенденцію збільшення продуктивності рослин із внесенням ММСВ по обох гібридах. Так, внесення 60 т/га ММСВ суттєво збільшило продуктивність рослин в порівнянні із контролем. В цілому суттєва прибавка урожаю становила по всім варіантам удобрення,але найбільшою вона була при внесенні 30-60 т/га.

По висоті рослини чіткої закономірності ми не відмітили. Навіть відмічається зворотна залежність. При внесенні 60 т/га їх висота була дещо меншою ніж на контролі. Таку особливість пояснюємо вперш за все тим що посушливі умови вегетаційного періоду за внесення підвищених норм ММСВ дещо інгібірували ростові процеси у рослин.

Такі умови не вплинули на виповненість насіння. В цілому між гібридами відмічається деяка перевага рослин гібриду Коронадо по урожайності над рослинами гібридуЛіпексом,відповідно 80,9 і 75,4 ц/га. По виповненості зерна суттєвої різниці між рослинами гібридів не відмічено. Відповідно 350,0 і 349,6 г маса 1000 зерен. По вмісту сирого жиру не відмічаємо суттєвої різниці. По

варіантам дослідів обох гібридів від 3,37% до 3,70%.

Таким чином є всі підстави вважати за доцільність проводити подальші дослідження по вивченню ММСВ на продуктивність рослин кукурудзи на зерно та якість зерна.

Список використаних джерел

1. Савенко І. М., Шевченко Л. П. Вплив мулових добрив на фізико-хімічні

показники чорноземів. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 3. С. 45–50.

2. Шквірко О. М., Тимчук І. С., Мальований М. С. Адаптація світового досвіду утилізації осадів стічних вод до екологічних умов України. *Науковий вісник НЛТУ України.*2019. Т. 29, № 2. С. 82–87.

УДК 631.527:581.522.4

Дубовий В. І., д-р с.-г. наук, професор
Воробйов В. І., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail: vidubovy@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТА ДОБІР РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА МОРОЗО- ТА ЗИМОСТІЙКІСТЬ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ УМОВАХ ЗА РІЗКИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Сучасне сільське господарство перебуває під тиском глобальних викликів – змін клімату. Цей фактор вимагає пошук нових підходів до проектування та функціонування агроекосистем. Одним із перспективних напрямів є формування еколого-економічно регульованих агроекосистем, що дозволяють підвищити ефективність селекційного процесу, особливо озимих зернових культур, шляхом використання природних екстремальних умов. Теоретичною та практичною основою такого підходу виступає інтеграція таких дисциплін як агроекологія, селекція, фізіологія та економіка.

У межах цього підходу селекція виступає як механізм оцінки та добору рослин озимих зернових культур із підвищеною морозо- та зимостійкістю, посухостійкістю, як перспективного селекційного матеріалу. Економічні інструменти дозволяють оптимізувати використання ресурсів[1].

Регульованістьагроекосистеми означає можливість цілеспрямованого впливу на її елементи з метою підтримки відповідних параметрів зовнішнього середовища при вирощуванні рослин озимих зернових культур в екстремальних природних умовах.

Відомо, що побудовані раніше фітотронно-селекційні комплекси при селекційних центрах України характеризувалися значними енергетичними затратами [2]. Збільшення цін на енергоносії унеможливило використання таких комплексів за їх технічними паспортами. Саме тому пошук нових енергозберігаючих підходів до їх удосконалення і стало метою наших досліджень.

Дослідження були проведені у 1998-2025 рр. з розробки в природних умовах (осінньо-зимово-весняного періодів) спеціальних екстремальних фонів (спеціальні ґрунтові ванни і касети, поліетиленові циліндри, висів насіння на спеціальне ложе, паперові рулони), які ускладнювали б умови перезимівлі, з метою оцінки та добору рослин пшениці із підвищеною морозо- та зимостійкістю. Перевагою таких методичних підходів у вивченні цієї проблеми є те, що дослідник візуально спостерігає за ходом перезимівлі рослин. Для рослин, що вижили, створюються необхідні умови з метою одержання повноцінного насіння.

В окремі роки середня температура в зимовий період характеризувалася від позитивних (відлиг) до мінус 26ºС.становила мінус 2,7 ºС, із значними короткочасними перепадами температур (мінус 26 ºС). Так, за значних коливань температури повітря у ґрунтових ваннах вижили дві рослини із популяції сорту твердої пшениці МІП Лакомка, які характеризувалися висотою відповідно 60 і 63см і масою зерна з рослини 2,9 і 1,9 г. В популяції сорту м'якої пшениці Миронівська 808 із рослин, які збереглися, отримали зерна загальною масою 165 г.

Екстремальні природні умови створювали шляхом розміщення на висоті 50см бетонні ґрунтові ванни довжиною 300см, шириною 120см і висотою 50см, наповнені звичайним чорноземом орного шару ґрунту. За даного розміщення ґрунтових ванн відтворюються екстремальні природні умови з різкими коливаннями температури.

В 2020-21 р. середня температура в зимовий період становила мінус 2,7ºС, із значними перепадами температур (16-20 січня мінус 18º С, мінус 20º С; 16 лютого до мінус 17,6º С; 19 лютого до мінус 22,1º С) і відлиг (39 днів із температурою вище 0º С у зимовий період). За значних коливань температури повітря у ґрунтових ваннах з усіх варіантів вижило всього 2 рослини із популяції сорту твердої пшениці Лакомка, які характеризувалися висотою відповідно 60 і 63см і масою зерна в кожної рослини 2,9 і 1,9 г. В популяції сорту м'якої пшениці Миронівська 808 із рослин, які збереглося отримали зерна загальною масою 165г. Потомство цих рослин вивчаються в різних ланках селекційного процесу Миронівського інституту пшениці ім.. В.М.Ремесла.

Таким чином органічне поєднання технічних і технологічних рішень на основі загальновідомих законів агрономії забезпечує трансформацію еколого-економічних регульованих агроекосистем в агроекологічну модель інтенсивного адаптивного рослинознавства, інтеграцію теоретичних і прикладних наук біологічного профілю.

У 2022-23 р. все насіння урожаю твердої пшениці поточного року, з метою збільшення коефіцієнта розмноження, висадили на площі 25 м^2 необмолоченими колосками, а кожний колос розділяли на 2-3 частини. Урожай твердої пшениці склав 5,2 кг.

Насіння лінії м'якої пшениці було передано в Миронівський інститут пшениці імені В .М. Ремесла для подальшого вивчення в попередньому випробуванні в 2022-23 р. Висів проводили в 4-кратній повторності. Розмір

облікової ділянки 10 м 2 . Згідно з договором із Миронівським інститутом пшениці імені В. М. Ремесла 1,5 кг насіння ліній Suberythrospermum 2808 і Triticumdurum 2290 було передано на посів у конкурсне випробування і 1,5 кг в лабораторію якості зерна для проведення повного технологічного аналізу. В результаті проведених технологічних аналізів зерна встановлено, що за скловидністю зерна, вмістом білка і силою борошна ці лінії перевищують сортстандарт Подолянка та сорт МІП Лакомка.

На основі проведених досліджень по вивченню зимостійкості рослин пшениці озимої в екстремальних природних умовах(ґрунтові ванни), без використання енергетичних ресурсів, можливо одержати потомство морозостійких рослин із підвищеними показниками якості зерна як перспективний селекційний матеріал за порівняно короткий період

Список використаних джерел

1. Методи оцінки морозостійкості селекційного матеріалу пшениці / С.В. Пикало та ін. Екологічні науки: наук.-практичний журнал. 2021. № 2(35). С. 82–89. DOI: 10.32846/2306-9716/2021.eco.2-35.1

2. Дубовий В.І. Фітотронна агроекологія. Монографія. Том 2. Ресурсозберігаючі фітотронно-селекційні технології. Херсон: Олді Плюс. 2022. 401с.

УДК 635.657:631.526.32:631.5

[1]Жигайло Д. С., здобувач вищої освіти
[2]Марченко Т. Ю., д-р с.-г. наук, професор
[1]Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
[2]Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція
e-mail: tmarchenko74@ukr.net

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ НАСІННЯ НУТУ ЗАЛЕЖИТЬ ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

У сучасних умовах вирощування, складних економічних та екологічних викликів, росте значення нішових культур з високим біологічним та економічним потенціалом у сільському господарстві. Зернобобові культури, зокрема нут, відіграють вагому роль у вирішенні проблем нестачі харчового та кормового білка, підвищенні родючості ґрунтів та поліпшенні їх структури.

Недостатня кількість сортів нуту, які були б придатні для вирощування в різних географічних зонах України та поєднували б високу продуктивність та якість насіння зі стійкістю до різних стресових умов, є основним фактором, що стримує поширення в агровиробництві цієї культури [1, 2].

Формування насіння з підвищеним вмістом протеїну в зерні визначається переважно генотиповими особливостями сорту та технологічними заходами. Рослини нуту використовують азот, який отримують з ґрунту та повітря. Підвищення ефективності симбіотичної азотфіксації сприяє підвищенню врожайності культури, що в свою чергу впливає на вміст протеїну в зерні. У

випадку несприятливої вологозабезпеченості нуту порушується процес поглинання та засвоєння азоту. Внаслідок цього у тканинах листків збільшується вміст амінного, нітратного та амідного азоту, що призводить до зниження здатності рослин синтезувати білок [3].

Білок нуту має значну харчову цінність завдяки своїм властивостям, які наближають його до тваринного білка. Вміст білка в зерні нуту коливається від 18 до 26 % у деяких сортів, а в окремих сортів може досягати 32,3 %. У порівнянні з іншими бобовими культурами, нут випереджає квасолю, сочевицю та горох на 3-7 % за вмістом білка. Загальна кількість незамінних амінокислот у білку нуту становить 41,53 % від їх загальної кількості [4].

Постановка завдання – визначити вплив гербіцидів на елементи продуктивності рослин нуту сортів Достаток, Скарб, Ярина та на посівні і біохімічні показники насіння.

Польові дослідження проведено на дослідному полі Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН в 2022-2025 роках з метою оптимізації технології вирощування нуту на півдні України в умовах змін клімату. Дослідне поле розташоване у смт. Хліободарське, Біляївського (нині Одеського) району, Одеської області.

Результати наших досліджень показали, що продуктивність окремих рослин нуту значно залежить від сортових особливостей і технологічних прийомів, що застосовувались при вирощуванні. Кількість бобів на одній рослині та кількість насінин у бобі є важливими показниками структури урожаю нуту.

Вивчення впливу внесення гербіцидів на біохімічну якість насіння нуту є мало дослідженим напрямком. Це вимагає проведення додаткових наукових досліджень для отримання більш детальних наукових положень. Фактори, що були вивчені у нашому досліді, значно впливали на формування якісних показників насіння нуту.

Результати наших досліджень свідчать про те, що елементи технології вирощування мають значний вплив на якість зерна нуту. Особливо помітне збільшення вмісту білка та жиру спостерігалося під впливом ручного прополювання та суміші гербіцидів д.р. Імазамокс +д.р. Бентазон.

На варіантах, де застосовувалося суміші гербіцидів д.р. Імазамокс +д.р. Бентазон та ручного прополювання було зафіксовано максимальний вміст сирого жиру в зерні нуту: у сорту Ярина – 6,03–6,05%, у сорту Скарб – 5,65–5,68%, і у сорту Достаток – 5,51–5,55%. На контрольних варіантах найнижчі значення вмісту жиру були відповідно для сортів Ярина – 5,93%, Скарб – 5,50%, і Достаток – 5,41%.

Результати досліджень показали, що продовольча якість зерна нуту значно залежить від генетичних особливостей сортів, а також від засобів боротьби з сегетальною рослинністю. Виявлено, що ручне прополювання та внесення гербіцидів д.р. Імазамокс,д.р. Бентазон як окремо, та і в суміші має позитивний вплив на формування якісних показників насіння нуту.

Відносно показника «лабораторна схожість насіння» виявлено наступне:

засоби захисту від сегетальної рослинності викликали підвищення лабораторної схожості насіння. За використання препарату д. р. Імазамокспоказник «лабораторна схожість насіння» підвищився на 2-3 %. Обробка препаратом д. р.Бентазон була ефективнішою, оскільки схожість насіння збільшилась на 2–6 %. Здійснений аналіз залежності схожості насіння від внесення гербіцидів д.р. Імазамокс +д.р. Бентазон показує, що застосовані речовини підвищували лабораторну схожість на 8-10%, ручне прополювання також збільшило лабораторну схожість насіння на 9–10%

Здійснений аналіз залежності лабораторної схожість насіння нуту сорту Достаток від обробки препаратами д. р. Імазамокспоказує, що застосовані речовини підвищували лабораторну схожість насіння на 3%. Від обробки д. р.Бентазонпідвищувалась лабораторна схожість насіння на 5%. Суміш гербіцидів д.р. Імазамокс +д.р. Бентазон та ручне прополювання мали максимальний вплив і підвищували лабораторну схожість насіння на 8–9%.

Лабораторна схожість насіння нуту сорту Ярина від внесення препарату д. р. Імазамокспідвищувалась на 2%, за застосування д. р.Бентазон – на 3%. Суміш препаратів д.р. Імазамокс +д.р. Бентазон та за ручного прополювання підвищували лабораторну схожість насіння на 8%.

Дослідження показника «енергія проростання» насіння нуту показали: засоби захисту від сегетальної рослинності викликали підвищення енергії проростання насіння. За використання препарату д.р. Імазамокспоказник «енергія проростання» підвищився на 1–3 %. Обробка препаратом д. р.Бентазон була ефективнішою, оскільки енергія проростання збільшилась на 2–6 %. Здійснений аналіз залежності енергія проростання насіння від внесення суміші гербіцидів д.р. Імазамокс +д.р. Бентазон показує, що застосовані речовини підвищували енергію проростання на 6-8%, а ручне прополювання збільшило енергію проростання насіння на 8–9%.

Застосування суміші гербіцидів д.р. Імазамокс +д.р. Бентазон підвищувало лабораторну схожість на 8-10%, а ручне прополювання збільшило лабораторну схожість насіння на 9–10%. Підвищення посівних якостей насіння сортів нуту проходило завдяки зменшенню домішок залишків бур'янів в бункерній масі при збиранні насіння, що зменшувало вологість насіння та ураження фузаріозними грибами.

Засоби захисту від сегетальної рослинності підвищили енергію проростання насіння. За використання препарату д.р. Імазамокспоказник «енергія проростання» підвищився на 1–3 %. Обробка препаратом д. р.Бентазон була ефективнішою, оскільки енергія проростання збільшилась на 2–6 %. Внесення суміші гербіцидів д.р. Імазамокс +д.р. Бентазон підвищили енергію проростання на 6-8%, а ручне прополювання збільшило енергію проростання насіння на 8–9%.

Список літератури

1. Камінський В. Ф. Значення зернових бобових культур та напрямки їх виробництва. *Селекція та насінництво.* 2005. Вип. 90. С. 14–22.

2. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності : монографія / Заболотний Г. М. та ін. Вінниця :

ВНАУ. 2020. 276 с.

3. Singh B. P. etal. Molecularcharacterizationof*Fusariumoxysporum* f. sp. cicericausingwiltofchickpea. *AfricanJournalofBiotechnology.* 2006. Vol. 5. P. 497–502.

4. Landa B. B. etal. IntegratedmanagementofFusariumwiltofchickpeawithsowingdate, hostresistanceandbiologicalcontrol. *Phytopathology.* 2004. Vol. 94. P. 946–960.

УДК 633.12:631.52:661.162.6

Заболотня А. С., здобувачка вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: epictyn@gmail.com

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ДИПЛОЇДНИХ І ТЕТРАПЛОЇДНИХ СОРТІВ ГРЕЧКИ У СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Гречка (*Fagopyrumesculentum*Moench) є важливою круп'яною культурою для продовольчої безпеки України завдяки високій харчовій цінності зерна, відсутності глютену та широким можливостям використання у харчовій промисловості й бджільництві [1]. Водночас упродовж останніх років спостерігається скорочення посівних площ, що свідчить про нестійкість виробництва та актуалізує потребу підвищення ефективності насінництва гречки. За умов кліматичних змін культура чутлива до посухи й високих температур у фазах цвітіння та наливу зерна, при цьому врожайність значною мірою визначається кількістю зерен на рослину, а маса 1000 насінин є відносно стабільною сортовою ознакою. Перспективним шляхом підвищення насіннєвої продуктивності є застосування регуляторів росту, які послаблюють дію стресових факторів та сприяють повнішій реалізації генеративного потенціалу [2, 4, 6].

Метою дослідження було встановити вплив регуляторів росту DAPIBUS, IMPERIUM та SUGAR MORE на морфогенез, елементи структури врожаю, урожайність та посівні якості насіння диплоїдного сорту гречки Софія і тетраплоїдного сорту Ілія в умовах Східного Лісостепу України. Дослідження проводили у 2025 р. на чорноземах Лівобережного Лісостепу за сприятливого агрофону для гречки.

У досліді використовували два сорти гречки їстівної різної плоїдності: диплоїдний сорт Софія (середньостиглий, стійкий до вилягання, з масою 1000 насінин близько 29–30 г) та тетраплоїдний сорт Ілія (з більшою асиміляційною поверхнею та підвищеною масою 1000 насінин, але чутливіший до стресів у період цвітіння) [4].

Як регулятори росту застосовували три біостимулятори компанії

*Науковий керівник – Чуйко Д. В., д-р філософії з агрономії, старший викладач

Exogenica: DAPIBUS – антистресант і стимулятор росту на основі проліну, калію, легкодоступних форм азоту та поліоксикислот; IMPERIUM – препарат із домінуючим цитокініновим ефектом (BAP) у поєднанні з калієм, амінокислотами й органічними кислотами; SUGAR MORE – вуглеводно-гормональний біостимулятор із вмістом оліго- і полісахаридів, ауксинів, цитокінінів та мікроелементів (B, Cu, Mo), спрямований на посилення транспорту асимілянтів до генеративних органів [3].

Польовий дослід закладали як дрібноділянковий у триразовій повторності за рандомізованою схемою (площа облікової ділянки 1 м²). Схема включала п’ять варіантів: DAPIBUS; IMPERIUM; SUGAR MORE; DAPIBUS + IMPERIUM; DAPIBUS + SUGAR MORE. Обробку посівів проводили двічі – у фазах трьох справжніх листків (V3) та початку бутонізації (R1) у нормах: DAPIBUS – 1,0 л/га, IMPERIUM – 0,1 л/га, SUGAR MORE – 2,0 л/га з додаванням прилипача.

Визначали морфологічні показники (висота рослин, кількість міжвузлів і суцвіть), елементи структури врожаю (кількість зерен і маса насіння з однієї рослини), урожайність у перерахунку на 12 % вологості, масу 1000 насінин, натуру, вологість насіння, лабораторну схожість та біометрію проростків. Посівні якості оцінювали за ДСТУ 4138-2002 [5], статистичну обробку виконували методом однофакторного дисперсійного аналізу з розрахунком $НІР_{0,05}$.

Застосування регуляторів росту позитивно впливало на морфогенез рослин обох сортів. У Софії варіанти з DAPIBUS та DAPIBUS + SUGAR MORE забезпечували достовірне підвищення висоти рослин та збільшення кількості суцвіть порівняно з контролем, що розширювало можливості формування генеративних органів. У сорту Ілія DAPIBUS сприяв збільшенню висоти стеблостою без погіршення його стійкості до вилягання та супроводжувався зростанням кількості міжвузлів у зоні гілкування.

Ключовим наслідком дії біостимуляторів було збільшення кількості зерен на рослину й маси насіння з однієї рослини. Для сорту Софія застосування DAPIBUS забезпечувало істотне підвищення цих показників за практично незмінної маси 1000 насінин, що свідчить про кращу реалізацію генеративного потенціалу без помітної зміни розміру зернівки. Урожайність у кращих варіантах зростала до 4,0 т/га, а вихід кондиційного насіння – до 3,6 т/га, що на 0,9–1,1 т/га перевищувало контроль. Комбінація DAPIBUS + IMPERIUM також забезпечувала достовірний приріст урожайності та виходу кондиційного насіння.

У посівах тетраплоїдного сорту Ілія дія DAPIBUS була ще виразнішою: кількість зерен на рослину та маса насіння істотно збільшувалися, індекс озерненості підвищувався, а урожайність за кращих варіантів досягала близько 4,6 т/га за виходу кондиційного насіння понад 4,0 т/га. Варіанти з IMPERIUM та DAPIBUS + IMPERIUM забезпечували стабільне підвищення урожайності до 3,7–3,8 т/га. SUGAR MORE окремо та в поєднанні з DAPIBUS підтримував урожайність на рівні або з невеликою перевагою над контролем, підвищуючи генеративне навантаження.

Маса 1000 насінин у сорту Софія коливалася в межах 27,8–28,6 г, у сорту Ілія – 30,8–31,8 г; різниця між варіантами не перевищувала $НІР_{0,05}$, що підтверджує стабільність розміру зернівки за різних схем обробки. Натура зерна в обох сортів залишалася високою, а вологість насіння при збиранні відповідала вимогам до повноцінного насіннєвого матеріалу.

Посівні якості насіння покращувалися або зберігалися на високому рівні: у Софії лабораторна схожість підвищувалася приблизно з 82 % у контролі до 90–94 % у варіантах із DAPIBUS та IMPERIUM, у Ілії – до 92–95 %, із максимальними значеннями у варіанті з DAPIBUS. Морфометрія проростків свідчила про збільшення довжини надземної частини та сумарної довжини проростків без зниження маси однієї рослинки, що вказує на більш ефективний розподіл запасних речовин і відсутність пригнічення стартового росту.

Узагальнюючи результати, можна констатувати, що дворазове застосування регуляторів росту DAPIBUS, IMPERIUM та SUGAR MORE у фазах початку та масового цвітіння забезпечує поліпшення морфологічних параметрів рослин, підвищення генеративного навантаження, урожайності та посівних якостей насіння гречки сортів Софія й Ілія в умовах Східного Лісостепу України. Найбільш ефективним виявився DAPIBUS у нормі 1,0 л/га, який забезпечував приріст урожайності на 0,9–1,4 т/га та підвищення схожості насіння на 8–12 % порівняно з контролем, особливо у тетраплоїдного сорту Ілія. Комбінація DAPIBUS + IMPERIUM є доцільною для високопродуктивних насінницьких посівів, оскільки забезпечує достовірний приріст урожайності та стабільно високі посівні якості насіння без зміни маси 1000 насінин. Отримані результати доцільно враховувати під час розроблення технологічних карт вирощування насінницьких посівів гречки та у подальшій селекційно-насінницькій роботі з сортами різної плоїдності в умовах кліматичних змін.

Список використаних джерел

1. USAID AGRO. Аналітичний звіт «Тенденції виробництва та насінництва круп'яних культур в Україні». Київ : USAID, 2023.

2. Płażek, A., Dubert, F., Kopeć, P., Kościelniak, J., &Pastuszak, J. Theeffectofstimulantsonnectarcomposition, flowering, andseedyieldofcommonbuckwheat (FagopyrumesculentumMoench). *InternationalJournalofMolecularSciences*. 2023. Vol. 24(16). Article 12852.

3. ExogenicaAgro. Каталог препаратів Exogenica: Біостимулятори DAPIBUS, IMPERIUM, SUGAR MORE. Варшава, 2024. 68 с.

4. Грицаєнко З. М., Даценко А. А. Урожайність зерна гречки за дії біологічних препаратів. *Агробіологія*. 2014. No 2. С. 39–43.

5. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Київ, 2003.

6. Chuiko D., Tryhub O. ExpressionofUsefulTraitsinDeterminantBuckwheatAccessionsintheEastofUkraine. *Fagopyrum*. 2025. 42(1). P. 5–17.

УДК 633.854.78:631.811.98

Загребельний А. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Міхєєв В. Г., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: orgvideos091@gmail.com

РОЛЬ СУЧАСНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ

Соняшник – є однією з провідних олійних культур України та має важливе економічне значення для аграрного сектору. В умовах кліматичних змін останніх років, зростання частоти посух і як наслідок температурних стресів для рослин в період росту та розвитку особливої актуальності набуває пошук ефективних агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення врожайності та стабільності виробництва соняшнику. Одним із таких інноваційних напрямів є застосування сучасних регуляторів росту рослин [1, 4].

Регулятори росту рослин – це біологічно активні речовини природного або синтетичного походження, які в незначних концентраціях здатні істотно впливати на фізіологічні та біохімічні процеси в рослинному організмі. Їх дія спрямована на регуляцію росту, розвитку, формування генеративних органів, а також на підвищення стійкості рослин до абіотичних і біотичних стресів. На відміну від традиційних добрив, регулятори росту не є прямим джерелом поживних елементів, проте значно підвищують ефективність їх засвоєння [3, 5].

У сучасних технологіях вирощування соняшнику використовують кілька основних груп регуляторів росту, зокрема ауксини, гібереліни, цитокініни, брасиностероїди, а також комплексні біостимулятори на основі амінокислот, гумінових речовин і мікроелементів. Ауксини відіграють важливу роль у стимуляції розвитку кореневої системи, що особливо важливо для соняшнику як культури з глибокою кореневою системою. Потужна коренева система забезпечує краще поглинання вологи й елементів живлення з ґрунту, що позитивно впливає на формування врожаю [2, 4].

Гібереліни сприяють активізації ростових процесів, подовженню стебла та формуванню генеративних органів. Їх застосування у відповідні фази розвитку соняшнику сприяє збільшенню діаметра кошика та покращенню умов для наливу насіння. Цитокініни, у свою чергу, затримують процеси старіння листків, підтримують високу фотосинтетичну активність і сприяють перерозподілу асимілянтів на користь генеративних органів [1, 5].

Особливу увагу в останні роки приділяють брасиностероїдам та антистресовим препаратам, які підвищують адаптаційний потенціал рослин. Вони здатні зменшувати негативний вплив посухи, високих температур, гербіцидного навантаження та інших стресових факторів. Для соняшнику, який часто вирощується в умовах недостатнього зволоження, антистресова дія регуляторів росту має вирішальне значення для реалізації генетичного потенціалу сучасних гібридів [2, 3].

Застосування регуляторів росту позитивно впливає на всі етапи органогенезу соняшнику. На початкових фазах розвитку вони забезпечують швидші й рівномірні сходи, покращують енергію проростання насіння та формування кореневої системи. У період інтенсивного росту та бутонізації регулятори росту сприяють збільшенню листкової поверхні, підвищенню інтенсивності фотосинтезу та накопиченню пластичних речовин. На етапі формування кошика й наливу насіння їх дія проявляється у збільшенні кількості та маси насіння і вмісту олії [1, 3].

Численні наукові дослідження та виробничі випробування свідчать, що використання сучасних регуляторів росту в технологіях вирощування соняшнику забезпечує приріст урожайності на рівні 5–15%, а в окремих випадках – і більше, особливо за несприятливих погодних умов. Крім того, підвищується якість насіння, зокрема його олійність, що має важливе значення для переробної промисловості [3].

Важливою умовою ефективності регуляторів росту є дотримання оптимальних строків і норм їх застосування, а також інтеграція в систему удобрення та захисту рослин. Нераціональне або надмірне використання таких препаратів може не дати очікуваного ефекту. Тому їх застосування повинно базуватися на науково обґрунтованих рекомендаціях і враховувати ґрунтово-кліматичні умови конкретного регіону [2].

Отже, сучасні регулятори росту рослин є важливим елементом інтенсивних і ресурсозберігаючих технологій вирощування соняшнику. Вони сприяють підвищенню продуктивності культури, стабільності врожаїв та ефективному використанню агроресурсів. У перспективі роль регуляторів росту в аграрному виробництві зростатиме, особливо в умовах кліматичних викликів і необхідності сталого розвитку сільського господарства України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В., Федорчук М. І. Олійні культури в Україні. / за ред. В.Н. Салатенка. Київ: Основа, 2008.420 с.

2. Домарацький Є. О., Козлова О. П., Базалій В. В. Агробіологічне обгрунтування застосування біопрепаратів в технології вирощування соняшнику. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 188 с.

3. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-східного Лісостепу України. Суми: Університетська книга, 2023. 229 с.

4. Міхєєв В.Г. Обробка насіння бактеріальними препаратами – важливий елемент технології вирощування сої. *Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених у галузі рослинництва: Тез 3-ої Міжнарної наукової конференції 20-22 червня 2006 р.* Харків, ІР ім. В.В. Юр'єва: тези доп. Х., 2006. С. 168-169.

5. Молоков А.В., Міхєєв В. Г. Продуктивність соняшнику залежно від строків сівби. *Вісник Харківського нац. аграр. ун-ту (Сер. „Росинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання")*. Харків, 2019. № 1. С. 57–66.

УДК 631.432:631.445.41(477.54+477.52)

Запорожець Д. В., здобувач вищої освіти
Дегтярьов Ю. В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: degt7@ukr.net

ОЦІНКА ДИСПЕРСНОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ННВЦ «ДОСЛІДНЕ ПОЛЕ ДОКУЧАЄВСЬКЕ»

Актуальність теми. Фізичні властивості ґрунту пов'язані з його дисперсністю (роздробленістю на окремі частки) і пористістю (ступенем примикання частинок ґрунту одна до одної). Завдяки дисперсності і пористості в ґрунтах можна виділити три фази: тверду, рідку та газоподібну, що знаходяться у взаємодії. Найменш рухома частина – тверда фаза ґрунту і особливо мінерали, більше рухливі – органічні речовини, ще більш динамічні – рідка і газоподібна фази. Тому фізичні властивості можуть бути розділені на основні (загальні фізичні, фізико-хімічні, водні, повітряні, теплові) і функціональні, пов'язані з різними режимами (водним, повітряним, тепловим)[2].

Одним із важливих фізичних показників є дисперсність ґрунту (ступінь подрібнення твердої фази). Дисперсність перебуває у прямій залежності від інших фізичних показників (гранулометричний склад, структурного стан) ґрунту. Чим сильніше ґрунт роздроблений, тим ефективніше вбирає воду і інгредієнти ґрунтового розчину і тим міцніше закріплюється в ґрунті органічна речовина. Дисперсний стан ґрунту характеризують гранулометричним складом [3**Error! Reference source not found.**].

Дисперсність надає речовині ряд нових важливих властивостей. Ці властивості бувають виражені, тим сильніше, чим більша дисперсність речовини, тобто чим мілкіші частинки з яких вона складається. Дисперсний ґрунт, в склад якого входять тверді частинки, вода та повітря (рідше суміш газів) являє собою багатофазову систему. Для властивостей багатофазової системи велике значення має ступінь дисперсності.

*Мета дослідження.*Провести оцінку дисперсності запоказниками світлопропускної здатності чорноземів типових глибоких важкосуглинкових в різних фітоценозах.

Дисперсність вивчали у зразках ґрунту відібраних за допомогою бура з глибини 0–20, 20–40, 40–60, 60–80 та 80–100 см чорноземів типових в шести варіантах досліду:

- два варіанти з оранкою – рілля (оранка, дослідне поле, де вирощуються с.-г. культури);
- два варіанти перелогового використання – переліг та кошений переліг (трав'яна рослинність, віком більше 75 років);
- два варіанти чорноземів типових під лісосмугою – лісосмуга (дубові насадження, віком більше 75 років).

Визначення дисперсності (світлопропускної здатності) в ґрунті проводили за методикою описаною Дегтярьовим Ю.В. [1].

*Результати досліджень.*У наших дослідженнях ми проводили характеристику дисперсності через визначення показника світлопропускної здатності водних суспензій ґрунту.

Загалом, дисперсність має обернено пропорційні значення до відсотку світлопропускання. Так, чим менший відсоток світлопропускання, тим більша дисперсність ґрунтової маси, а чим більший відсоток – тим дисперсність менша. Низькі значення світлопропускної здатності вказують на наявність в ґрунті великої кількості дрібних елементів, наприклад мулистих часточок. Високі – є показником наявності великої кількості крупних піщаних елементів.

Отже, чим більші значення, тим ґрунт більш схильний до диспергації.

Оцінка дисперсності чорноземів типових

Варіант	Глибина, см	Весна	Літо	Осінь
Переліг	0-20	Низька	Низька	Середня
	20-40	Низька	Низька	Середня
	40-60	Низька	Низька	Середня
	60-80	Середня	Низька	Низька
	80-100	Висока	Низька	Середня
Лісосмуга 1	0-20	Середня	Низька	Середня
	20-40	Низька	Низька	Середня
	40-60	Середня	Низька	Низька
	60-80	Середня	Низька	Низька
	80-100	Середня	Низька	Низька
Рілля 1	0-20	Середня	Низька	Низька
	20-40	Низька	Низька	Низька
	40-60	Низька	Низька	Низька
	60-80	Середня	Низька	Низька
	80-100	Висока	Низька	Низька
Кошений переліг	0-20	Низька	Низька	Низька
	20-40	Середня	Низька	Низька
	40-60	Низька	Низька	Низька
	60-80	Висока	Низька	Низька
	80-100	Середня	Низька	Низька
Рілля 2	0-20	Середня	Низька	Низька
	20-40	Середня	Низька	Низька
	40-60	Середня	Низька	Низька
	60-80	Середня	Середня	Низька
	80-100	Висока	Середня	Низька
Лісосмуга 2	0-20	Висока	Низька	Середня
	20-40	Низька	Низька	Низька
	40-60	Середня	Низька	Середня
	60-80	Висока	Низька	Низька
	80-100	Висока	Низька	Низька

На варіанті перелогового використання навесні маємо низьку дисперсність в усіх шарах до 60 см, на глибині 60–80 см – середню та високу у

товщі 80–100 см. Влітку на всіх глибинах зафіксовано низькі значення. Протягом осіннього періоду дисперсність від 0 до 60 см середня, а нижче – низька.

Під полезахисною лісосмугою переважає середня дисперсність, особливо в поверхневому шарі 0–20 см та 20–40 см. Влітку та восени маємо несуттєві коливання у межах низьких або середніх значень.

В умовах ріллі навесні поверхневий шар 0–20 см та нижній шар 60–80 см мають середню та високу дисперсність, інші досліджувані шари – низьку. Влітку та восени простежуються тільки низькі значення дисперсності.

На варіанті кошеного перелогу навесні у двох шарах що характеризують товщу 20–40 см та 60–80 см дисперсність середня або висока. У інших – низька. Без значних коливань показник дисперсності складається влітку та восени, де маємо низьку оцінку.

Інший варіант ріллі у всіх крім одного досліджуваного шару має середню та високу дисперсність восени. Влітку зберігається середня оцінка для нижніх досліджуваних шарів від 60 до 100 см. Проте, восени на цьому варіанті на всіх глибинах дисперсність є низькою.

Лісосмуга у дендропарку восени має високу дисперсність у шарах 0–20 см та глибинах від 60 до 100 см, інші мають середню оцінку. Влітку спостерігається низька дисперсність в усіх шарах. Восени у верхньому 0–20 сантиметровому шарі та на глибині 40–60 см дисперсність середня, а в інших – низька.

Отже, протягом весняного відбору простежується середня та висока дисперсність; літнього – низька; осіннього – низька та інколи середня.

*Висновки.*Оцінка дисперсності на основі дослідженого показника світлопропускної здатності ґрунтових суспензій показала, що низькою дисперсністю характеризуються варіанти у стадії природного відновлення. Орні чорноземи типові характеризуються більшою дисперсністю у весняний період. У літній період більшість варіантів продемонстрували низьку дисперсність, а восени – середню без суттєвих коливань. Кошений переліг мав найбільш стабільний показник дисперсності, тоді як для варіанту лісосмуги характерним є деяка диференціація.

Список використаних джерел

1. Дегтярьов Ю. В. Дисперсність чорноземів типових різних екосистем Лівобережного Лісостепу України // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – 2015. – № 1. – С. 53–58.

2. Медведєв В. В. Фізичні властивості і обробіток ґрунтів в Україні / Харків : Видавництво «Міська типографія», 2013. – 224 с. – ISBN 978-617-619-137-7.

3. Медведєв В. В., Лактіонова Т. М. Гранулометричний склад ґрунтів України (генетичний, екологічний і агрономічний аспекти) / Нац. акад. аграр. наук України, Нац. наук. центр «Ін-т ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського». – Харків : Апостроф, 2011. – 291 с.

УДК 631.43:631.445.41(477.54+477.52)

Запорожець Д. В., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: dimavza@gmail.com

ДИНАМІКА СВІТЛОПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ В ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ ННВЦ «ДОСЛІДНЕ ПОЛЕ ДОКУЧАЄВСЬКЕ»

*Актуальність теми.*Властивості ґрунту як єдиного фізичного тіла багато в чому визначаються складом, співвідношенням, взаємодією і динамікою твердої, рідкої, газоподібної і живої фаз. В цьому аспекті особливу роль відіграють фізичні властивості ґрунту. До них відносяться загальні фізичні, фізико-механічні, водні, повітряні, теплові властивості, структура. Фізичні властивості впливають на характер ґрунтоутворювального процесу, родючість ґрунту і розвиток рослин [1, 3, 4].

*Мета дослідження.*Дослідитита порівняти показники світлопропускної здатності чорноземів типових глибоких важкосуглинкових в різних фітоценозах.

Світлопропускну здатність вивчали у зразках ґрунту відібраних за допомогою бура з глибини 0–20, 20–40, 40–60, 60–80 та 80–100 см чорноземів типових в шести варіантах досліду:

- два варіанти з оранкою – рілля (оранка, дослідне поле, де вирощуються с.-г. культури);
- два варіанти перелогового використання – переліг та кошений переліг (трав'яна рослинність, віком більше 75 років);
- два варіанти чорноземів типових під лісосмугою – лісосмуга (дубові насадження, віком більше 75 років).

Визначення світлопропускної здатності в ґрунті проводили за методикою описаною Дегтярьовим Ю.В. [2].

*Результати досліджень.*У результаті наших досліджень встановлено, що впродовж сезонів року всі досліджувані варіанти продемонстрували індивідуальну динаміку щодо змін світлопропускної здатності, яка залежить від глибини відбору зразків, типу сільськогосподарського використання та сезонного впливу. Найбільш чітко спостерігається загальна тенденція до підвищення показника світлопропускання влітку, з подальшим стабілізаційним або зменшенням значень восени.

Так, під перелогом чітку простежується виражене зростання світлопропускання із весняного до літнього періоду, особливо у верхніх досліджуваних шарах ґрунту від 67,1% до 73,2%, що може бути спричинено тимчасовою активізацією біологічної діяльності. Однак, у весняний період значення знижуються до 61,5%, а у глибших шарах наявні стабільно низькі показники протягом всіх сезонів, що вказує на більшу дисперсність нижньої

*Науковий керівник – Дегтярьов Ю. В., канд. с.-г. наук, доцент

частини профілю

На варіанті полезахисної лісосмуги маємо поступове збільшення світлопропускної здатності протягом трьох сезонів. Із весни до літа спостерігається стійке зростання світлопропускання на всіх досліджуваних глибинах, особливо в середній та нижній частинах профілю до 73,6%. Восени показники досягають ще більших значень у більш глибших шарах, зокрема 60–80 см – 78,1%. Такий розподіл може бути наслідком біогенного впливу деревної рослинності на ґрунт.

Навесні варіант ріллі показує деяке зменшення показника світлопропускання на глибині. Однак, влітку відбувається зростання показника світлопропускної здатності до 81,5%, що може бути ймовірно пов'язано із активним обробітком ґрунту. Восени світлопропускна здатність залишається приблизно на цьому ж рівні (78,5%) і залишається в межах цих показників на всій досліджуваній глибині аж до 100 см.

На варіанті кошеного перелогу спостерігається найвища сезонна стабільність значень. Протягом весняного періоду профілю вже є характерними високі показники світлопропускання, які зберігаються без істотних змін за всіма сезонами упродовж також літа та осені. У літній період світлопропускання дещо зростає у середніх та глибоких досліджуваних шарах до 79,0%, а восени ці значення практично не змінюються.

Інший варіант ріллі демонструє найнижчі значення до 36,3%, що особливо простежується у нижніх шарах чорнозему типового. Проте влітку спостерігається значне збільшення світлопропускання із зростанням до 79,4% у верхньому шарі. Восени не спостерігається суттєвих коливань і значення знаходяться в межах 74,5–75,8% за всім досліджуваним профілем.

Під лісосмугою дендропарку навесні найнижчі значення світлопропускання у поверхневому шарі, що складають 43,0%, але в середній частині профілю показник зростає до 77,9%. Улітку ситуація наступна: на поверхні маємо 68,1%, а із глибиною максимальне значення складає вже 78,6%. Восени світлопропускна здатність зразків стабільна, де профіль має більш рівномірну світлопропускну здатність, хоч із деякими ознаками збільшення у верхній частині.

Найвище світлопропускання загалом зафіксовано на варіантах із мінімальним втручанням у розвиток ґрунтів. Це насамперед кошений переліг, де показники залишалися стабільно високими протягом сезонів, з незначним зростанням влітку і майже повною стабільністю значень протягом осіннього сезону. На орній ділянці із обробітком значення влітку також зростали й досягали найвищих серед усіх варіантів рівнів світлопропускання з мінімальним зменшенням восени. У лісосмугах максимальні значення також було зафіксовано влітку у переважно середній досліджуваній товщі чорноземів типових.

Посередній рівень світлопропускання проявився у варіантах із помірним антропогенним впливом. Наприклад на іншому варіанті ріллі протягом весняного періоду значення були низькими, але восени вони збільшилися і були стабільними. Під полезахисною лісосмугою виявлено неоднорідний розподіл

значень світлопропускної здатності, де поверхневі досліджувані горизонти характеризуються помітними коливаннями, особливо восени.

Найнижча світлопропускна здатність протягом досліджуваного періоду виявилася на варіанті переліг, що особливо помітно восени, коли показники значно знижувалися у нижніх досліджуваних шарах. Також відносно низьким рівнем світлопропускання характеризувалися варіанти лісосмуг, особливо навесні.

*Висновки.*Отже, впродовж сезонів року (весна, літо, осінь) світлопропускна здатність чорноземів типових змінювалася як на різних глибинах окремо взятих варіантів різного сільськогосподарського використання, так і між ними. Найвищі зафіксовані значення були улітку в поверхневих шарах, а найнижчі у більш глибших досліджуваних шарах навесні та частково восени, що може бути наслідком сезонної зміни властивостей ґрунту.

Список використаних джерел

1. Балюк С. А., Воротинцева Л. І., Соловей В. Б., Шимель В. В. Реалії українського чорнозему: сучасний стан, еволюція, охорона та стале управління // Вісник аграрної науки. – 2023. – № 3. – С. 5–13. – DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202303-01.

2. Дегтярьов Ю. В. Дисперсність чорноземів типових різних екосистем Лівобережного Лісостепу України // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – 2015. – № 1. – С. 53–58.

3. Медведєв В. В. Фізичні властивості і обробіток ґрунтів в Україні / Харків : Видавництво «Міська типографія», 2013. – 224 с. – ISBN 978-617-619-137-7.

4. Носко Б. С. Антропогенна еволюція чорноземів / Національний науковий центр «Інститут Ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського». – Харків : Вид-во «13 типографія», 2006. – 239 с.

УДК 633.85:632.9:631.58

Заярна О. Ю., канд. с.-г. наук, асистент
Будьонний В. Ю., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: afzxo27@gmail.com

ЕФЕКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЯК КУЛЬТУРИ-ПАСТКИ У ЗНИЖЕННІ ІНФЕКЦІЙНОГО ФОНУ *OROBANCHE CUMANA* В ПОСІВАХ СОНЯШНИКА

Постійне порушення науково обґрунтованої сівозміни, спричинене високою економічною рентабельністю соняшника, призводить до критичного погіршення фітосанітарної ситуації. Це проявляється у неконтрольованому поширенні квіткового голопаразитавовчка соняшникового (*Orobanchecumana*Wallr.), шкодочинність якого може спричиняти втрати

врожаю до 100%. В умовах появи нових, більш агресивних рас вовчка та високої життєздатності його насіння у ґрунті (до 30 років), виникає гостра необхідність обґрунтування ролі ефективних агротехнічних заходів контролю.

Метою роботи було з'ясування впливу різних попередників соняшника на поширеність вовчка соняшникового та обґрунтування ролі сівозміни як ключового інструменту контролю.

Дослідження проводились у 2025 році в ПП «Відродження» Берестинського району Харківської області на типових чорноземах у зерно-паро-просапній сівозміні. Об'єктом дослідження був генетично стійкий до рас A–G гібрид соняшника Тайгер, посіяний після попередників: озимої пшениці та кукурудзи.

Погодні умови 2025 року були несприятливими, характеризуючись синдромом спеки та посухи:

- Середньодобова температура у вегетаційний період становила 21°C (на +3,4°C вище за норму), що створювало оптимальні умови для проростання вовчка (20–25°C).
- Загальна кількість опадів за квітень–вересень склала 76 мм (на 191 мм менше норми), що посилило шкодочинність паразита через гострий дефіцит вологи.

Обліки, проведені через 7 днів після цвітіння соняшника, показали суттєву різницю в інфекційному фоні вовчка (*Orobanchecumana* Wallr.) залежно від попередника. Посіви після озимої пшениці мали високий інфекційний фон (10,3% заселених рослин), що призвело до урожайності 1,72 т/га. Це підтверджує, що озима пшениця не чинить провокаційної дії на насіннєвий банк вовчка.

На противагу, посіви після кукурудзи продемонстрували мінімальне ураження (1,5% заселених рослин). Цей ефект досягається завдяки тому, що кукурудза функціонує як культура-пастка (*trapcrop*). Кореневі ексудати кукурудзи містять стриголактони, які стимулюють масове проростання насіння вовчка, але оскільки кукурудза не є господарем, паростки паразита гинуть через неможливість прикріплення гаусторії (явище суїцидального проростання).

Мінімальний інфекційний фон після кукурудзи забезпечив вищу урожайність 1,96 т/га. Різниця в урожайності становила 0,24 т/га на користь кукурудзи, що доводить її ефективність у зниженні фітосанітарного ризику.

Висновки:

1. Погодні умови 2025 року (спека та посуха) сприяли проростанню *Orobanchecumana* та посилили його шкодочинність, що призвело до зниження урожайності навіть на стійкому гібриді.
2. Використання кукурудзи як попередника соняшника є високоефективним агротехнічним заходом контролю вовчка.
3. Після кукурудзи поширеність вовчка соняшникового була знижена майже всемеро порівняно з озимою пшеницею, що забезпечило приріст урожайності 0,24 т/га.

4. Кукурудза має бути включена до науково обґрунтованої сівозміни як культура-пастка для виснаження насіннєвого банку *Orobanchecumana* і підтримання фітосанітарної стабільності посівів соняшника.

Список літератури

1. Кузьмич, В. (2010). Вовчок – соняшниковий паразит. *Пропозиція*, (1), 76–77.

2. Коваленко, Н. П., &Шерстюк, О. Л. (2020). Аналіз використання фітофагів у боротьбі з вовчком соняшниковим. In*Захист і карантин рослин: історія та сьогодення* (С. 117–119). Полтава: ПДАА.

3. Rubiales, D., &Fernández-Aparicio, M. (2012). Broomrape (*Orobanche*and*Phelipanche*) managementincrop/pasturerotationsystems. *WeedScience*, *60*(2), 332–339.

4. Zhu, J., etal. (2020). Maize (*Zeamays* L.) as a trapcropforcontrollingsunflowerbroomrape (*Orobanchecumana*Wallr.): Effectsofcultivars, rotationyears, andallelopathy. 2020.

5. Molinero-Ruiz, L. (2014, June 3–6). Maizeas a trapcropagainstbroomrape (*Orobanche*spp.). In*3rd InternationalSymposiumonBroomrapeinSunflower*. Córdoba, Spain.

УДК 633.111.1:632.938.1

Зорунько В. І., Балан Г. О., канд. с.-г. наук, доценти
Одеський державний аграрний університет
e-mail: zorunko1@gmail.com, fitoizr@gmail.com

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПРОТИ ОСНОВНИХ ХВОРОБ

Суттєвим чинником, що значно обмежує реалізацію потенційної врожайності озимої пшениці ураження посівів хворобами протягом усього періоду вегетації. Актуальність цієї проблеми значно зросла в останні роки через зміни кліматичних умов, які проявляються підвищеними температурами у весняно-літній період, різкими добовими коливаннями температур та нерівномірним розподілом опадів із тривалими періодами посух, особливо в південних регіонах країни [1,2].

Одним із головних чинників, що забезпечує стабільність високих та якісних врожаїв зерна пшениці є фітосанітарний стан агроценозу. Втрати врожаю зернових культур, спричинені діяльністю шкідливих організмів в середньому становлять 12–18%, а за розвитку епіфітотій можуть досягати 50%. Сукупні втрати продуктивності озимої пшениці саме через ураження спектром хвороб зазвичай оцінюються приблизно у 10%. В Україні щорічні прямі втрати зерна від фітопатогенів коливаються в межах 10,5–30,1 млн тонн [2,3].

Одним із важливих стримувальних факторів розвитку хвороб та забезпечення стабільної продуктивності сучасних сортів озимої пшениці залишається їхня стійкість до основних хвороб, яка визначає здатність

реалізувати генетичний потенціал культури в різних умовах вирощування.Загалом для пшениці встановлено понад двадцять інфекційних хвороб, шкідливість яких варіює залежно від ареалу їх поширення, сортових особливостей, погодних умов та технології вирощування [3,4].

Методологія дослідження.Метою роботи на базі дослідних ділянок наукового парку ОДАУ було уточнення видового складу збудників хвороб озимої пшениці та визначення стійкості сортів озимої пшениці до хвороб для обмеження їх шкодочинності.

Методи досліджень.Основні дослідження та спостереження за фітосанітарним станом озимої пшениці проводились на дослідних ділянках наукового парку ОДАУ (Одеська обл. с. Молодіжне).Використовувались загальнонаукові та спеціальні методики маршрутних обстежень, візуальної оцінки, лабораторної фітопатологічної експертизи та статистично- аналітичні методи.

Результати дослідженьНестабільні погодні умови весни 2023 року з різкими температурними коливаннями (із приморозками до –4 °C) та підвищеною кількістю опадів – сприяли накопиченню первинної інфекції фітопатогенів на незахищених рослинах озимої пшениці.

Результати польових маршрутних обстежень дозволили вже восениспостерігалися перші ознаки септоріозу на добре розвинених рослинах. Періодичні опади в березні забезпечили постійне зростання кількості спор збудника та створили передумови для інтенсивного зараження.У разі активного розвитку хвороби на ранніх етапах органогенезу втрати врожаю можуть сягати до 30%.

Поряд із розвитком *Septoria tritici* (Desm.), збудника септоріозу листя, який уражає виключно листкову пластинку, активно поширювався і *Stagonospora nodorum* (Berk.) – патоген, здатний уражати не лише листя, а й колос. Візуально він відрізняється формою уражень: плями мають лінзоподібну, а не витягнуту форму, а пікніди менш помітні.

Одночасний інтенсивний розвиток кількох споріднених патогенів ускладнював їх точну діагностику та вимагав ретельного аналізу уражених зразків у лабораторних умовах. Окрім визначення видового складу найбільш поширених збудників хвороб ми проводили оцінку стійкості генотипів озимої пшениці до основних хвороб на природньому інфекційному фоні. Табл 1.

Таблиця 1. Природня стійкість генотипів озимої пшениці до основних захворювань, 2023 р.

Генотип	Стійкість до хвороби		
	Борошниста роса	Септоріоз	Бура листова іржа
Мудрість одеська	8 (5-6)	7 (5-6)	6 (5-6)
Катруся одеська	8 (7-8)	6 (5-6)	6 (5-6)

- (*) – генетично обумовлена стійкість

Усі досліджувані сорти озимої пшениці характеризуються або високим рівнем природної стійкості до борошнистої роси (7–8 балів, як у сорту Катруся

одеська), або середнім рівнем толерантності до інших основних хвороб (5–6 балів), що переважно зумовлено їхніми генетичними особливостями.

Борошниста роса злаків (*Erysiphegraminis*).Навесні 2024р сприятливі умови для розвитку хвороби сформувалися в першій декаді квітня. У фазі кущіння ураження охопило близько 0,5% площ озимої пшениці. Подальше поширення борошнистої роси було призупинене завдяки зниженню вологості повітря й підвищенню температури.

Крім того, погодні умови 2023–2024 сільськогосподарського року загалом не сприяли розвитку борошнистої роси в посівах озимої пшениці на дослідних ділянках наукового парку ОДАУ (Одеський р-н Одеської області). На відміну від цього, природна стійкість без застосування фунгіцидного захисту проти септоріозу та бурої листкової іржі становила 6–7 балів, що забезпечувало відносно стабільний стан фітосинтетичної поверхні рослин (табл. 2).

Бура листкова іржа (*Puccinia dispersa*).Перші прояви хвороби були зафіксовані у фазі виходу рослин у трубку. Іржа охопила близько 1,2% обстежених площ, а ступінь ураження рослин у незахищених контрольних смугах досягав 5%. У 2024 році розвиток та поширення бурої листкової іржі мали осередковий характер і значною мірою залежали від погодних умов, а також від природної стійкості сортів, висіяних у досліді.

Повторні дослідження щодо аналізу стійкості генотипів озимої пшениці до основних захворювань було проведенопісля застосування фунгіцидного захисту препаратами компанії Сингента(табл. 2.)

Таблиця 2. Стійкість генотипів озимой пшеници до основних захворювань після застосування фунгіцидного захисту, 2024 р.

Генотип	Стійкість до хвороби		
	Борошниста роса	Септоріоз	Бура листова іржа
Мудрість одеська	9	8	7
Катруся одеська	9	9	7
Катруся одеська (**Syngenta**)	9	9	9

Висновки:Оцінка природньої стійкості генотипів озимої пшениці до основних захворювань на природньому інфекційному фоні без фунгіцидної обробки показало стійкість сорту Мудрість одеська до борошнистої росли 8 балів, до септоріозу 7 балів, до бурої листкової іржі 6 балів. На Катрусі одеської відповідно 8 баліводо борошнистої роси, 6 баліводо септоріозу та 6 балів до бурої листової іржі. Застосування фунгіцидного захисту в сортових посівах озимої пшениці, помітно посилило природний імунітет вітчизняних селекційних форм культури. Показники стійкості Мудрість одеська до борошнистої роси склали9 балів, до септоріозу 8балів, до бурої листкової іржі 7 балів. На Катрусі одеської відповідностійкість 9балів до борошнистої роси, 9 балів до септоріозу та9 баліводо бурої листкової іржі. Комплексна система захистузабезпечує всебічну та надійну охорону рослин на всіх етапах їх вегетації та гарантує ефективний захист не лише від борошнистої роси та

сажкових інфекцій, а й від септоріозу та бурої листкової іржі.

Список літератури:

1. Муха, Т. Найшкодочинніші хвороби на полях пшениці озимої / Т. Муха // Пропозиція. – 2021. – №7-8. – С.66-69.

2. Прігге, Г. Грибні хвороби зернових культур / Г. Прігге // Агроном. - 2020. - №3. - С.78-88.

3. Голосна Л.М., Афанасьєва О.Г., Шевчук О.В., Кучерова Л.О., Швець І.С., Губенко Л.В. Імунологічна характеристика сортів пшениці озимої до основних збудників хвороб в зоні Правобережного Лісостепу. *Фактори експериментальної еволюції*, 2021,Т. 29,С.74-81; DOI: https://doi.org/10.7124/FEEO.v29.1410

4. Зорунько В.І.,Балан Г.О.,Ненартович А.В. Основні хвороби зимого ячменю та оцінка стійкості сортів //Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» присвяченій 100-річчю з дня народження академіка Сусідка Петра Івановича, Полтавський державний аграрний університет, 21 червня 2024 р. с. 34-39

УДК 634.735-152.632(477.54)

Івакін О. В., Маматов М. В., канд. с.-г. наук, доценти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: al.ivakin16@gmail.com

БІОЛОГІЧНІОСОБЛИВОСТІ ТА УРОЖАЙНІСТЬСОРТІВЛОХИНИ ВИСОКОРОСЛОЇ ПРИ ВИРОЩУВАННІ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

На сьогодні в Україні культивування лохини високорослої (*Vaccinium corymbosum L.*) за об’ємами поступово переходить відмаловідомої нішевої культури до рівня поширених ягідних культур, зберігаючи тенденцію іззбільшенням як площ насадженьу ягідному бізнесі, так і зростанням споживання ягід серед населення.

Щорічне активнезростання площ під лохиною, яке спостерігалося до 2024 року, у сезоні 2025 року дещо сповільнилося. Здебільшого завершуються проекти, що були розпочаті раніше, а нові закладаються тільки у північно-західних регіонах, подалі від війни, тана Одещині. Розширення почало стримуватися через загострення ситуації у війні та інвестиційну невпевненість на майбутнє. Крім того, на сьогодні з’явилося багато нових викликів, наприкладтаких, як нестача кваліфікованих кадрів. Це надзвичайно актуальнодля ягідних господарств, особливо у вирощуванні лохини, яка є однією з найбільш технологічно трудомістких ягідних культур [1].

Лохина в Україні у 2025 році досягла проміжного пікового рівня: загальна площа насаджень перевищила 7 тис. га з річнимваловим збором понад 30 тис. т. Експорт її продукціїз Українизрісна 15%, здебільшого до Європейського союзу, де наша ягода достойно конкурує з польською через нижчу закупівельну ціну і

вищу якість. Ціни на ринку цьогоріч підскочили майжевдвічі –близько 200 грн/кг у період масового надходження продукції, що викликано складними погоднимиумови та високим попитом на ягоду[2].

УДержавний реєстр сортів рослин, рекомендованих для вирощування вУкраїніна 2025 ріквнесено58 сортів, з яких найбільш поширеними виробничими в Україні єБлюкроп (Bluecrop), Дюк (Duke), Нельсон(Nelson), Торо (Toro), Ерліблю (Earlyblue), Спартан (Spartan), Чандлер (Chandler), Блюголд (Bluegold), Еліот (Elliott) та ін.[3].

Перш ніж впроваджувати сорти у виробництво, необхідно випробувати їх на придатність до умов регіону вирощування та врахувати, до якої групи стиглостівони належать. Деякі виробничники вважають, що сорти лохини, які пропонувалися розсадниками у попередні роки, не були належним чином перевірені і випробувані, тому на сьогодні залишаютьсязапитаннядо їх використання. Зараз продовжують з'являтися нові сорти, що пропонуються закордонними і вітчизняними компаніями, але немає впевненої гарантії, що вони будуть кращими в умовах того або іншого регіону вирощування[4]. Саме тому актуальність вивчення різних сортів лохини в умовах різних ґрунтово-кліматичних зон є і буде залишатися важливою тематикою наукових досліджень усегменті плодово-ягідного виробництва країни.

Природні ґрунтово-кліматичні умови східногоЛісостепу Українинеє сприятливі для зростання лохини, на відмінувід північних і західних областей нашої країни. Тому вирощувати її тут потрібно з додатковимизатратами на забезпеченнякислої реакції ґрунту на рівні pH 4,0-5,0 створення штучної ґрунтово-торфової суміші та достатнєвологозабезпечення кореневої системи.

Дослідженняіз вивчення сортів лохини проводились на території приватного сільськогогосподарства «Простор», землі якого розташовані на околиці міста Люботин, на відстані 26 км від Харкова. Площа виробничих насаджень лохинискладає близько6 га відкритогоґрунту.В господарстві насадження лохини почали закладати з 2015 року з поступовим розширенням площі і сортименту цієї культури. Рослини лохини висаджували в траншеї зі штучним торфо-тирсовим субстратом за схемою 2,5 х 0,9 м. Наші дослідження з вивчення росту і продуктивності цієї культури розпочато з 2018 року, коли рослини вступили в товарне плодоношення. З 2024 року досліджували наступні сорти лохини іноземної селекції: Блюголд, Ліберті, Патріот і Аврора. За контроль був обраний американський сорт Дюк. Сорти належать до середньостиглої групи. У досліді застосовується триразова повторність з площею облікової ділянки 30 м^2. Ділянки розміщуються послідовно.Загальна площа під дослідом становить 450 м^2.

Фенологічні фази росту і розвитку лохини та дати їх настання, які ми фіксували у спостереженнях за рослинами сортів, представлені нижче.

Перша фаза – набрякання та розпускання бруньок. Після відновлення сокоруху по стеблах рослини бруньки спочатку набрякають, збільшуючи свій розмір, після чого розрихлюються і розпускаються. Як вегетативні, так і генеративні бруньки лопаються, розходяться їх брунькові лусочки; на верхівках стають помітні кінчики листочків (це називають підфазою зеленого конуса).

Фаза набрякання та розпускання вегетативних і генеративних бруньок у контрольного сорту Дюк проходили найраніше, ніж у інших сортів досліду. В умовах 2025 року це починалося з 4 квітня. У сортів Спартан і Блюголд фази наставали на 2-4 дні пізніше.Найпізніше бруньки набрякали у сортів Ліберті і Аврора. У нихця фаза починалася 10.04 і 12.04.

Початок росту пагонів гілкування у сорту Дюк спостерігався з 10 квітня,а ріст пагонів заміщення з 12 квітня. У сортів Блюголд і Ліберті – відповідно з 14 і 16 та 17 і 19 квітня. У сортів Патріот і Аврора початок росту пагонів гілкування і росту пагонів заміщення був найпізнішим, а саме з 16 і 18 квітня та 19 і 21 квітня.

Фенологічна фаза цвітіння складається з трьох підфаз: початку цвітіння, повного цвітіння та його закінчення. Початком цвітіння вважається час, коли розквітло 5-10 % квітів. Масове цвітіння фіксують, коли заквітувало 75% квіток, а закінчення– коли на рослині відцвіло 90% квіток або у 75% обсипалися пелюстки. Початок цвітіння у сорту Дюк спостерігався з 18квітня і тривало воно до 8травня. У сорту Блюголд цвітіння проходило з 25квітня по 15 травня, у сорту Ліберті – з 29квітня по 18 травня, у сорту Патріот – з 21квітня по 12 травня, а у сорту Аврора воно відбувалося з 30квітня по 22 травня.В середньому по сортам фаза цвітіння проходила на протязі 19-23 діб, найдовше у сорту Аврора, а найкоротше у сорту Ліберті.

Після цвітіння проходять фази зав'язування та ріст плодів, які тривають до початку достигання ягід. Після закінчення цвітіння та опадання пелюсток квіток, що свідчить про запліднення маточки, утворюється зав`язь (молоді плоди), яка збільшується у розмірах. Закінчення зав`язування плодів найраніше спостерігалося у сорту Дюк – 12 травня, трохи пізніше у сорту Патріот – 16 травня, ще пізніше у Блюголд –18 травня, і найпізніше у сортів Ліберті та Аврора – 22 та 27 травня відповідно. Тривалість періоду росту плодів до початку дозрівання в умовах 2025 року була майже 2 місяці по кожному із сортів. Ріст плодів у Дюк проходив до 13 липня, у Патріот – до 17 липня, у Блюголд – до 19 липня, у Ліберті – до 24 липня і у Аврора – до 28 липня.

Початок і повне визрівання ягід у сортів лохини проходить протягом певного періоду, коли плоди набувають найкращих смакових якостей і характерного забарвлення та придатні до свіжого споживання. Воно настає не одночасно у різних ягід на гроні і у різних грон.

В умовах 2025 року достигання ягід розпочиналося у липні, а саме у Дюк – з 3 липня, у Патріот – з 12 липня, у Блюголд – з 16 липня, у Ліберті – з20 липня і у Аврора – з 24 липня. Повне визрівання ягід на усьому гроні і на усіх гронах, що співпадає з масовим збором урожаю. У контрольного сорту Дюк воно проходило у другій декаді липня, у сортів Блюголд та Патріот – у третій декаді липня, а у сортів Ліберті та Аврора – у першій декаді серпня.

Фаза припинення росту пагонів заміщення та пагонів гілкування найраніше спостерігалася також у сорту Дюк, а саме з 22 серпня, далі ріст призупинявся у сортів Патріот та Блюголд – з 25 та 28 серпня, і найпізніше у сортів Ліберті та Аврора – з 30 серпня та 01 вересня. Ця фаза у лохини настає майже відразу після збору врожаю.

Завершується період вегетації сортів лохини здерев'янінням пагонів і скиданням листя.В цій фазіможна спостерігати двіпідфази:початок листопаду та його закінчення.Початком листопаду вважається час, коли осипалосьблизько 25% листя, азакінченням – коли приблизно 75% листя на кущі вже опало. В умовах 2025 року скидання листя відбувалося з початку листопада місяця і триває зазвичай впродовж майже трьох тижнів до початку грудня.

Період органічного, а згодом і вимушеного спокою є важливим фізіологічним і біохімічним етапом у річному циклі кожної плодової рослини, в тому числі й лохини. Він розпочинається восени після закінчення вегетації культури і в цей час припиняється також активність та ростові процеси кореневої системи. Період спокою триває до початку сокоруху і фази розпускання бруньок навесні. Спочатку для рослинхарактернийорганічний(глибокий) спокій, а потім у другій половині зими – вимушений спокій. В цей час при понижених температурах у рослинах відбуваютьсянеобхідні структурно-функціональні процеси органогенезу, коли витрачаються запасні поживні речовини, накопичені у стеблах і коренях під час періоду вегетації.

Відповідно фенологічних спостережень в умовах 2025 року можна зробити висновок, що у проходженні фенологічних фаз досліджувані сорти Блюголд, Ліберті, Аврора і Патріот показували дещо пізніше їх настання по датах у порівнянні з контрольним сортом Дюк, що позитивно вплинуло на збереженість квіток і зав'язі від весняних зворотних приморозків і в подальшому відобразилося на кращій їх продуктивності і врожайності. Майже усі фази у сортів проходили із затримкою відносно контролю на 2-5 днів.

Вимірювання біометричних показників рослин сортів лохини у 2025 році показали, що найбільші за розміром кущі були у сорту Патріот з середніми висотою 155 см, діаметром 150 см і об'ємом 3,65 м^3. Близькими за розміром до контролю були кущі у сорту Блюголд з середніми висотою 145 см, діаметром 160 см і об'ємом 3,64 м^3. Середній розмір кущів у контрольного сорту Дюк був висотою 150 см, діаметром 120 см і об'ємом 2,83 м^3, а сорту Ліберті відповідно 140 см, 130 см і 2,86 м^3. Кущі сорту Аврора були найменшого розміру і більш компактної форми з середньою висотою – 135 см, діаметр – 130 см та об'ємом 2,76 м^3 відповідно.

Підраховуючи однорічні пагони заміщення і багаторічні різновікові стебла, то їх кількість була близькою по сортах і складала багаторічних – в межах 4,8-8,5 шт./кущ, а однорічних – 8,1-12,5 шт./кущ. Найбільше багаторічних стебел з плодоношенням було у сортів контрольного Дюк – в середньому по 12,5 шт./кущ, Аврора – 6,3 шт./кущ, Патріот – 6,2 шт./кущ, тоді як у сортівЛіберті їх було – 5,4 шт./кущ, і найменше у Блюголд – 4,8 шт./кущ.

Однорічних пагонів заміщення найбільше нараховано у Ліберті – 12,5 шт./кущ,Аврори – 9,2 шт./кущ та на контролі – 10,2 шт./кущ, але вони були у більшості недорозвинені, слабкі. У інших сортів цих пагонів було менше, але вони були потужніші, ніж у сорту Дюк. Їх кількість у сорту Блюголд нарахували в середньому по 8,3 шт./кущ, у Патріот – 8,1 шт./кущ.

Здійснюючи обчислення кількості листків, їх середньої площі та сукупної

площі листової поверхні було визначено, що найбільшою остання була у кущів сортів Блюголд – 63,5 тис. $см^2$ та Дюк – 40,5 тис. $см^2$. Меншим, але близьким між собою був цей показник у сортів Аврора, Патріот та Ліберті – 37,8, 35,8 та 34,5 тис. $см^2$ відповідно.

Підраховуючи кількість ягід на кущах сортів лохин ми встановили, що у 2025 році їх утворилося відносно не багато через заморозки під час зав'язування плодів. Усе ж найбільше їх налічувалося у контрольного сорту Дюк – в середньому 635 шт./кущ та у Аврори – 602 шт./кущ, тоді як у сортів Ліберті і Патріот вона була близькою – 485 і 441 шт. /кущ, а найменше ягід було у сорту Блюголд – 386 шт. /кущ.

При зважуванні маси грона визначили, що найбільшою вона була у сортів Блюголд, Аврора та Ліберті і склала відповідно 15,5 г, 14,8 г та 14,7 г. Найменшими грона за масою були у сортів Дюк – 13,6 г та Патріот – 11,6 г.

При вимірюванні середньої маси 1 ягоди було встановлено, що найбільшою вона була у сортів Аврора, Ліберті та Блюголд і склала 2,21, 2,10 та 2,02 г. Дещо меншими за вагою були ягоди у сортів Патріот – 1,96 г та Дюк – 1,85 г.

Таким чином з проведених біометричних вимірювань та підрахунків можна зробити висновок, що сорти різнилися між собою за багатьма показниками, але певною мірою балансували між собою за деякими параметрами, тобто якщо була більша кількість ягід на кущі то середня маса ягоди у них була меншою, так само і за кількістю, розміром та площею листків спостерігається подібна тенденція.

У 2025 році відповідно до наших біометричних вимірювань та підрахунків ми визначали продуктивність кущів та урожайність сортів лохини за розрахунковими обчисленнями. Зазвичай помітно, що біометричні показники кущів і ягід сортів лохини високорослої мають істотний вплив на кінцеві показники продуктивності і урожайності, у чому ми бачимо виразну залежність.

Продуктивність в погодних умовах 2025 року сформувалася відносно невисокою у всіх сортів.Невелике її перевищення від контролю було зафіксоване у більш пізнього сорту Аврора, де вона склала – 1,33кг/кущ, що більше лише на 0,16 кг/кущягід.Інші сорти знизили свою продуктивність через несприятливі погодні умови заморозків під час і після цвітіння. З Ліберті в середньому отримали по 1,02 кг/кущ, Патріота – 0,86 кг/кущі Блюголда– 0,78 кг/кущ, що відповідно нижче від контролю на 0,15, 0,31 та 0,39 кг/кущ ягід. Показник $НІР_{05}$ в досліді склав 0,06 кг/кущ.

При розрахунку показника урожайності лохини високорослої залежно від сорту в умовах 2025 рокурозкривається така ж тенденція у невеликій перевазі сорту Аврора над контрольним сортом Дюк. У першого вона сформувалася на рівні – 5,91 т/га ягід, що перевищило урожайність контрольного сорту Дюк на 0,71 т/га або 13,7 %. Зниження урожайності інших досліджуваних сортів склало у Ліберті – 0,67 т/га (12,9 %), Патріот – 1,38 т/га (26,5 %) та Блюголд – 1,73 т/га (33,3 %). Середня врожайність з повторень у них становила 4,53 т/га, 3,82 т/га і 3,47 т/га ягід відповідно. Показник $НІР_{05}$ у досліді склав 0,29 т/га (6,6 %).

Таким чином в умовах 2025 року найвищі показники продуктивності і урожайності лохини високорослої були отримані від сортів американської селекції Аврора та Дюк. Ми вважаємо це через те, що контрольний сорт Дюк за фенологічними показниками характеризувався як більш ранній, а сорт Аврора є більш пізнім, що сприяло уникненню їх від найбільш шкідливих низьких температур під час цвітіння і утворення зав'язі на відміну від інших досліджуваних сортів, які сформували істотноменші показники продуктивності і урожайностів умовах поточного року.

Список використаних джерел

1. У 2024 році сповільнився приріст площ під лохину URL: https://www.jagodnik.info/u-2024-rotsi-spovilnyvsya-pryrist-ploshh-pid-lohynu/#:~:text=*%20%D0%90%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%20*%20%D0%A3%202024%20%D1%80%D0%BE%D1%86%D1%96%E2%80%A6.

2. Лохина де росте в Україні: регіони, клімат і секретивирощування URL: https://davniyhalych.com.ua/lohyna-de-roste-v-ukrayini-regiony-klimat-i-sekrety-vyroshhuvanna/.

3. Державнийреєстрсортіврослин, придатних для поширення в Україні на 2025 рік URL: https://data.gov.ua/dataset/ccf95f4a-8238-4b18-a4d3-002444876325.

4. Світові тенденції сортименту лохини URL: https://www.profihort.com/2019/12/svitovi-tendencii-sortimentu-loxini.

УДК 633.1:631.811.982

Іванов С. О., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Рожков А. О., д-р с.-г. наук, професор
Державний біотехнологічний університет
e-mail: isa28021979@gmail.com

ВПЛИВ РЕТАРДАНТІВ НА РОЗМІРИ ДРУГОГО ТА ТРЕТЬОГО МІЖВУЗЛІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ ФОНІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Важливою складовою сучасних технологій вирощування колосових культур є запровадження заходів спрямованих на протидію виляганню посівів, яке призводить до зниження врожайності та якості зерна. Їх необхідність обумовлена внесенням підвищених доз азоту який потрібний для більш повного розкриття біологічного потенціалу інтенсивних сортів колосових [1, 2]. Підвищені дози азоту стимулюють витягування і звуження стебел у результаті чого їх механічна стійкість втрачається і ризик вилягання рослин зростає. У наслідок вилягання втрати врожаю можуть сягати від 10 до 80 % [3, 4].

Одним з найбільш ефективних заходів вирішення проблеми вилягання є застосування регуляторів росту оскільки вони гальмують видовження міжвузлів

у результатів інгібування синтезу гормонів росту – гіберелінів і ауксинів або індукування синтез гормону старіння – етилену [5].

Враховуючи важливу роль ретардантів у системах інтенсифікації технології вирощування колосових культур для захисту рослин від вилягання, а також їх позитивний вплив на формування більш високопродуктивних посівів – з одного боку, та необхідність порівняння різних ретардантів з точки зору впливу на морфологічні зміни параметрів міжвузлів які є «слабою ланкою» вертикальної стійкості тобто найчастіше вигинаються в результаті механічного тиску – з іншого боку, нами було досліджено вплив ретардантів на основі різних діючих речовин на довжину та діаметр другого та третього міжвузлів пшениці озимої інтенсивного сорту Богдана на різних фонах внесення азоту.

Аналіз отриманих результатів виявив значний вплив досліджуваних варіантів внесення ретардантів на параметри другого та третього міжвузлів пшениці озимої при цьому, більших змін довжини та діаметру зазнавали міжвузля на варіантах з вищими дозами азоту.

Серед досліджуваних ретардантів більший вплив на зміну параметрів другого та третього міжвузля мав препарат Медакс ТОП. У середньому за два роки, довжина другого та третього міжвузля головного стебла пшениці озимої була на 1,1 і 1,0 см або на 9,7 і 6,1 % відповідно меншою, ніж на контролі.

Інші варіанти застосування ретардантів чинили менший вплив на довжину другого та третього міжвузлів, ніж варіант внесення ретарданту Медакс ТОП, однак також забезпечували скорочення довжини другого та третього міжвузлів головного стебла пшениці озимої. Зокрема, довжина другого міжвузля пшениці озимої на варіантах обробки посівів ретардантами Моддус Стар, Ретацел 720, а також їх сумішшю, в середньому за роками та досліджуваними фонами живлення становила 11,6 см, 11,8 і 11,7 см, що на 0,8 см, 0,6 і 0,4 см відповідно менше, ніж на контролі (табл.). Довжина третього міжвузля на цих варіантах була на 0,6 см, 0,6 і 0,7 см відповідно меншою, ніж на контролі (табл.).

Довжина і діаметр другого (чисельник) та третього (знаменник) міжвузлів пшениці озимої сорту Богдана за впливу ретардантів на різних фонах внесення азоту (середнє за 2024, 2025 рр.)

Ретардант (фактор *B*)	Доза внесення азоту після настання фізичної стиглості ґрунту (22-23-тя мікрофаза) (фактор *A*)				Середнє
	контроль	N_{35}	N_{50}	N_{65}	
Довжина міжвузля, см					
I*	11,7/16,5	12,4/17,7	12,7/18,0	12,6/17,9	12,4/17,5
II	11,3/16,0	11,6/17,0	11,7/17,2	11,9/17,2	11,6/16,9
III	11,5/16,3	11,2/16,4	12,1/17,5	12,5/17,5	11,8/16,9
IV	11,2/15,8	11,2/16,4	11,4/16,8	11,5/16,8	11,3/16,5
V	11,4/16,2	11,5/16,8	11,8/17,1	11,9/17,2	11,7/16,8
Середнє	11,4/16,2	11,6/16,9	11,9/17,3	12,1/17,3	11,8/16,9
Діаметр міжвузля, мм					
I	3,33/3,10	3,25/3,00	3,24/2,97	3,19/2,99	3,26/3,02
II	3,39/3,16	3,39/3,11	3,41/3,08	3,33/3,06	3,38/3,10

III	3,36/3,09	3,33/3,03	3,32/3,04	3,23/3,01	3,31/3,04
IV	3,45/3,24	3,46/3,17	3,46/3,12	3,37/3,10	3,44/3,16
V	3,41/3,18	3,36/3,12	3,37/3,07	3,33/3,05	3,37/3,11
Середнє	3,39/3,15	3,36/3,09	3,36/3,06	3,29/3,04	3,35/3,09

* *Примітка*: варіанти фактора *B*: I – контроль (без застосування ретардантів); II – Моддус Стар; III – Ретацел; IV – Медакс ТОП; V – Моддус Стар + Ретацел.

На всіх досліджуваних фонах мінерального живлення, більших змін за впливу ретардантів зазнавала довжина другого міжвузля пшениці озимої. Так, наприклад, на варіантах з найбільшою дозою внесення азоту під час 22-23-ї мікрофази за класифікацією ВВСН – N_{65} обробка посівів ретардантом Медакс ТОП забезпечувала зменшення довжини третього міжвузля порівняно з контролем на 6,5 %, тоді як другого міжвузля – на 9,6 %. На інших агрофонах відмічена аналогічна закономірність.

Всі досліджувані варіанти застосування ретардантів забезпечували збільшення діаметру обох міжвузлів, при цьому, найбільший діаметр мали міжвузля після оброблення посівів ретардантом Медакс ТОП. Діаметр другого та третього міжвузлів пшениці у цьому варіанті в середньому за роками та фонами мінерального живлення становив 3,44 і 3,16 мм відповідно, що на 5,5 % і 4,6 % більше, ніж на контролі.

Вплив досліджуваних варіантів застосування ретардантів на діаметр другого міжвузля стебел пшениці озимої поступово зростав по мірі підвищення дози внесення азоту, що підкреслює необхідність їх застосування на фонах з підвищеним агрофоном. Зокрема, без внесення азоту (контроль фактора *A*), діаметр другого міжвузля у варіанті обробки посівів ретардантом Медакс ТОП порівняно з контрольним варіантом у середньому за два роки досліджень зростав на 0,12 мм (на 3,6 %), тоді як на фоні внесення N_{35}, N_{50} і N_{65} – на 0,21 мм (6,5 %), 0,22 мм (6,8 %) і 0,18 мм (5,6 %) відповідно.

Покращення фону азотного живлення негативно позначалося на діаметрі обох міжвузлів при цьому, найбільш помітно діаметр другого міжвузля, а саме воно є слабкою ланкою в питанні стійкості рослин проти вилягання, зменшувався за збільшення дози азоту від 50 до 65 кг/га. У той же час, на варіантах обробки посівів ретардантами, негативний вплив від підвищення дози азоту на діаметр обох міжвузлів був значно менший. Так, у варіанті внесення N_{65}, на варіантах без обробки посівів ретардантами, діаметр другого міжвузля порівняно з контролем зменшувався на 0,14 мм (4,4 %), тоді як на варіантах внесення ретарданту Медакс ТОП – лише на 0,08 мм (2,4 %).

Таким чином, аналіз довжини і діаметра другого та третього міжвузля пшениці озимої виявив їх залежність як від системи живлення, так і від ретардантів. Обробка посівів ретардантами нівелювала негативну тенденцію видовження другого та третього міжвузлів та зменшення їх діаметру в результаті підвищення доз внесення азоту під час 22-23-ї мікрофази за класифікацією ВВСН, що доводить доцільність їх використання на підвищених агрофонах з метою зменшення загрози вилягання посівів.

Серед досліджуваних ретардантів вищу ефективність на всіх фонах внесення азоту показав продукт Медакс ТОП. Отже, саме його можна рекомендувати для обробки посівів пшениці озимої при вирощуванні на високих агрофонах з метою підвищення стійкості рослин проти вилягання.

Бібліографічний список

1. Маковейчук Т.І., Михальська Л.М., Швартау В.В. Вплив ретардантів – похідних циклогександіонів на продуктивність пшениці озимої. *Фізіологія рослин і генетика*. 2018. Т. 50. № 6. С. 499–507.

2. Zhang M., Wang H., Yi Y., Ding J., Zhu M., Li C., Guo W., Feng C., Zhu X. Effect of nitrogen levels and nitrogen ratios on lodging resistance and yield potential of winter wheat (*Triticum aestivum L.*). *PLoS One*. 2017. 12(11). doi: http://doi: 10.1371/journal.pone.0187543

3. Kong E.Y., Liu D.C., Guo X.L., Yang W.L., Sun J.Z., Li X., Zhan K., Cui D., Lin J., Zhang A. Anatomical and chemical characteristics associated with lodging resistance in wheat. *The Crop Journal*. 2013. № 1. P. 43–49.

4. Tripathi S.C., Sayre K.D., Kaul J.N. Planting systems on lodging behavior yield components, and yield of irrigated spring bread wheat. *Crop Sci*. 2005. 45. P. 1448–1455. doi: 10.2135/cropsci2003-714

5. Моргун В.В., Санін Є.В. Клуб 100 центнерів. Сучасні сорти та оптимальні системи живлення й захисту озимої пшениці. К.: Логос, 2015. 148 с.

УДК 631.582:631.417(477.51)

Іньяков Є. В., здобувач вищої освіти**, Кудря С. І.,** д-р с.-г. наук, професор
Державний біотехнологічний університет
e-mail: ievgenii.iiakov@gmail.com, kudriasi.com@gmail.com

ҐРУНТОЗАХИСНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН ЛІСОСТЕПУ ЛІВОБЕРЕЖНОГО

Виклад основного матеріалу. Сучасне землеробство Лісостепу України характеризується інтенсивним використанням орних земель, що супроводжується зростанням проявів процесів деградації – ерозія, зниження вмісту гумусу, порушення ґрунтової структури та біологічна активність. За умов кліматичних змін і зростання посушливості актуальним є впровадження таких систем землеробства, які забезпечують стабільне отримання врожаїв за одночасного збереження й відновлення родючості ґрунтів. Одним із найбільш ефективних інструментів ґрунтозахисного землеробства є науково обґрунтовані сівозміни, проте останній час у виробництві переважають спрощені або схемикороткої ротації, вплив яких на стан ґрунту в регіоні вивчено недостатньо.

Наукова робота спрямована на встановлення ґрунтозахисної ролі сівозмінкороткої ротації, визначення їх впливу на фізико-хімічні властивості ґрунту, запаси гумусу, інтенсивність ерозійних процесів, водний режим та агробіологічні показники родючості. Дослідження дозволить встановити оптимальні поєднання культур і чергування посівів, що здатні забезпечити

високий рівень продуктивності агробіоценозів за мінімізації негативного антропогенного навантаження. Особливу увагу буде приділено оцінці післядії культур, структурі кореневих систем, впливу рослинних решток на фізичний стан орного шару та потенціал нарощування органічної речовини.

Актуальність теми також підсилюється переходом України до європейської моделі сталого агровиробництва, яка передбачає зменшення залежності від інтенсивного обробітку ґрунту та синтетичних засобів. При цьому сівозміни короткої ротаціївсе частіше застосовуються господарствами через економічні переваги, гнучкість виробничого циклу та можливість швидкої адаптації до кон'юнктури ринку. Однак наукові дані щодо їхньої довготривалої дії на ґрунт у природно-кліматичних умовах Лівобережного Лісостепу залишаються обмеженими. Це створює дисбаланс між практикою та науковим забезпеченням, що потребує системного вивчення.

Додатковою проблемою є поглиблення ерозії тадифляції, що посилюються нерівномірністю опадів, збільшенням інтенсивності зливових дощів тазагальним дефіцитом вологи. У цьому контексті важливо визначити, наскільки саме короткоротаційнісівозміни можуть сприяти стабілізації структури ґрунту, зниженню втрат родючого шару та регулюванню водного режиму ґрунту.

Очікувані результати роботи будуть спрямовані на створення моделі використання короткоротаційних сівозмін, яка поєднує економічну ефективність, екологічну стабільність та підвищення родючості ґрунту. Практичне значення дослідження полягає у можливості його впровадження у виробництво як інструменту оптимізації структури посівних площ, зменшення ризиків деградації ґрунтів та підвищення їх стійкості до кліматичних стресів. Наукова новизна очікується у встановленні кількісних показників ґрунтозахисного ефекту різних варіантів сівозмін короткої ротаціїта визначенні найбільш ефективних комбінацій культур.

Таким чином, обрана тема має досить високу як наукову так і практичну вагу, відповідає сучасним викликам аграрного виробництва та стратегічним завданням сталого розвиткусільського господарства України. А її реалізація буде сприяти вдосконаленню системи землеробства Лісостепу Лівобережного та формуванню ефективних технологічних рішень, спрямованих на відтворення родючості чорноземних ґрунтів.

Огляд літератури з даної тематикисвідчить про те, що системи короткоротаційних сівозмін привертають значну увагу вчених і виробничників через здатність забезпечувати стабільність ґрунтових умов за науково обґрунтованого добору культур. За даними досліджень українських авторів і результатами зарубіжних робіт – зокрема R. Lal[1]іH. Blanco-Canqui [2] – підтримання органічної речовини й агрегатної стійкості ґрунту значною мірою визначається структурою сівозміни, кількістю післяжнивних решток та біологічними особливостями культур.

Зарубіжні публікації (R. Lal [1],H. Blanco-Canqui [2] таD. R. Montgomery [3]) свідчать, що короткі ротації за постійної наявності в них культур можуть зменшувати ерозійні втрати до 40 %, тоді як монокультури або спрощені

сівозміни сприяють формуванню щільного водонепроникного шару та підвищенню ризику деградації. Відповідні дослідження в США і Португалії підтверджують, що поєднання зернових, бобових і технічних культур у коротких ротаціях підвищує водопроникність ґрунту та його здатність утримувати вологу, а також сприяє поліпшенню структури ґрунту.

Українські вчені відзначають, що включення культур із розвиненою кореневою системою формує біопори, покращує аерацію та сприяє відновленню структури ґрунту. Дослідження В. Ф. Сайка[4] та О. Г. Тараріко, В. А. Власенка [5] підкреслюють, що саме збалансоване чергування культур різних біологічних груп є ключовим для відтворення родючості та зменшення проявів ерозії, особливо за умов кліматичних змін. У Лісостепу Лівобережномунаявність достатньої кількості рослинних решток у сівозмінах має вирішальне значення для стабілізації водного режиму та забезпечення біологічної активності ґрунту.

Дослідження,проведені закордонними та українськимивченими, підтверджують, що ефективність короткоротаційних сівозмін залежить від біорізноманіття культур у сівозміні. Комбінації з обов'язковим включенням культур другого врожаю покращують фізичні властивості ґрунту, зменшують щільність складення орного шару та сприяють посиленню гумусоутворюючих процесів. Усе це є передумовою для довгострокового збереження та підвищення родючості ґрунту.

Додаткові дослідження проведені в країнах Євросоюзу показують, що короткоротаційні сівозміни можуть відігравати роль у адаптації агроекосистем до кліматичних змін. Зокрема, у роботахD. R. Montgomery [3]зазначено, що багатокомпонентні сівозміни здатні підвищувати стійкість ґрунтів до посухи, зменшувати перепади вологості та забезпечувати рівномірніше засвоєння як елементів живлення, так і вологи. У Португалії та Болгарії встановлено, що навіть за інтенсивного землеробства короткоротаційні сівозміни, занаявності культур другого врожаю(не менше 30 % у структурі ротації), знижують ризики поверхневого стоку, а відповідно ерозії та сприяють відновленню мікробіологічної активності ґрунтів.

Результати дослідженьпроведені останніми роками українськимивченими, також свідчать про покращення агробіологічних показників у сівозмінахкороткої ротації. Встановлено, що культури з активною кореневою ексудацією стимулюють розвиток ґрунтових мікроорганізмів, що, у свою чергу, сприяє гуміфікації рослинних решток. Такі процеси відіграють особливо важливу роль у Лісостепу Лівобережному, де разом із забезпеченням вологою, дефіцит органічної речовини є одним із ключових обмежувальних факторів для підвищення продуктивності агробіоценозів.

Висновки.Узагальнення літературних джерел свідчить, що короткоротаційнісівозміни є ефективним елементом ґрунтозахисного землеробства за умови оптимального підбору культур у них. Зарубіжні дослідження доводять, що культури другого врожаю, бобові, та культури з глибокою кореневою системою значно покращують структуру ґрунту та підвищують його ерозійну стійкість. Українські науковці підтверджують, що грамотне чергування культур у сівозміні, мінімізація механічного втручання та

збереження рослинних решток у коротких ротаціях сприяють накопиченню органічної речовини, формуванню біопористості та стабільному відтворенню родючості ґрунтів у Лісостепу Лівобережному. Зростання кількості досліджень у цій галузі свідчить, що сівозміни короткої ротації можуть виступати ключовим інструментом адаптації агросистем до кліматичних стресів.

Список літератури:

1. Lal R. Soil erosion and the global carbon budget. Science, 2015.
2. Blanco-Canqui H. Cover crops and soil health. *Agricultural Systems*, 2021.
3. Montgomery D. R.Growing a Revolution: Bringing Our Soil Back to Life. David R. New York: W. W. Norton Company 2017. 96.
4. Сайко В. Ф. Система землеробства в Україні. Київ, 2010.
5. Тараріко О. Г., Власенко В. А. Ерозійні процеси в агроландшафтах. Харків, 2016.

УДК 631.42:631.452:631.445.4

Казюта А. О., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: 0503037621@btu.kharkov.ua

ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНА ОЦІНКА ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ АГРОЛАНДШАФТУ

Еколого-агрохімічна оцінка чорноземів є основним аспектом сучасного ґрунтознавства, оскільки ці ґрунти формують основу виробничого потенціалу багатьох агроландшафтів України. Чорноземи спочатку характеризуються високим вмістом гумусу, що сприяє значній ємності катіонного обміну, а також забезпечують відмінну структуру та сприятливі водно-фізичні властивості. Проте в останні десятиліття глобальні та регіональні кліматичні зміни істотно впливають на трансформацію їх критично важливих еколого-агрохімічних параметрів. Така дія обумовлює необхідність перегляду системи оцінки їх родючості. В умовах клімату, що змінюється, зростає значимість використання інтегрованих методів, які поєднують традиційні агрохімічні аналізи з моніторингом в реальному часі, щоб гарантувати актуальність і точність даних про ці ґрунти.

Зміни клімату формують нову парадигму оцінки типових чорноземів, що полягає у поєднанні еколого-агрохімічних показників із кліматичними моделями. Такий підхід дозволяє враховувати прогнози водного та теплового режимів та оцінювати стійкість ґрунтів до кліматичних стресів. Сучасна еколого-агрохімічна оцінка ґрунтується на динамічних методах, які дозволяють не лише оцінювати поточний стан ґрунту, а й аналізувати його здатність до відновлення та нормального функціонування в умовах кліматичної нестабільності. Останнім часом у наукових колах величезний інтерес викликає дослідження впливу глобального потепління на чорноземи, враховуючи, що це є ґрунти, особливо чутливі до змін в екосистемі. У міру того, як кліматичні зміни

стають дедалі помітнішими, стає критично важливим інтегрувати екологічні параметри з агрохімічними даними для оптимального прогнозування змін стану чорноземів у майбутньому.

Мета досліджень –всебічна еколого-агрохімічна оцінка чорноземів типових, що розташовані в межах сільськогосподарських угідь. Це дослідження спрямоване на визначення стану та якості ґрунтів, що є важливим для подальшого забезпечення їхньої продуктивності та екологічної стійкості. Аналіз включає вивчення хімічних та фізичних характеристик ґрунтів, що дозволяє виявити можливі зміни внаслідок антропогенного впливу та їх вплив на аграрне виробництво.

Об'єкт дослідження.У цьому дослідженні вивчалися чорноземи типові важкосуглинкові, що сформувалися на лісоподібних суглинках Лісостепу Харківської області. Цей вид ґрунту вимагає ретельного аналізу для кращого розуміння його характеристик та поведінки у різних агротехнічних умовах. Дослідження спрямоване на визначення фізичних та хімічних властивостей едафону, що можуть вплинути на аграрну продуктивність регіону.

Структурний стан ґрунту, загальний вміст гумусу, а також наявність доступних форм фосфору та калію були визначені з використанням загальноприйнятих та стандартизованих методик. Крім того, було проведено агрохімічну та еколого-агрохімічну оцінки ґрунту, що дозволило отримати детальні дані про її поточний стан. Ці методики являли собою сукупність стандартних підходів, які широко застосовуються в агрономії та ґрунтознавстві для забезпечення точності та відтворюваності вимірювань.

Результати.Як було зазначено, процес еколого-агрохімічної оцінки охоплює як найважливіші параметри родючості ґрунтів, але й враховує концентрацію токсичних речовин у ґрунті і рівень впливу несприятливих кліматичних умов. Цей вид оцінки є комплексним підходом, що дозволяє всебічно аналізувати як хімічний склад та агрономічні характеристики ґрунту, так і вивчати екологічний вплив на сільськогосподарські угіддя. Інформація, отримана в результаті такого аналізу, відіграє ключову роль у розробці стратегій щодо покращення агрономічної практики та зниження ризиків, пов'язаних із забрудненням та кліматичними змінами.

У концентраціях кадмію та свинцю в ґрунтах господарства не виявлено перевищення гранично допустимих норм, що дозволяє віднести їх до ґрунтів з прийнятним рівнем техногенного забруднення. За щільністю забруднення радіонуклідами цезію-137 і стронцію-90 ці ґрунти вважаються умовно чистими, з коригувальним коефіцієнтом 1,0. Орний шар типового чорнозему вільний від залишків пестицидів, таких як ДДТ, гексахлоран та амінна сіль 2,4-Д. Кліматична дія на родючість ґрунтів враховується за допомогою використання коефіцієнта 0,88, що вказує на невелике зниження впливу клімату на їх продуктивність.

Згідно з розрахунками, еколого-агрохімічна оцінка ґрунтового покриву, представленого чорноземами типовими важкосуглинковими на лісовидному суглинку, в середньому становить 65 балів. Ця оцінка відображає екологічну та агрохімічну придатність ґрунтів для сільськогосподарського використання. У

межах досліджуваних полів бальні оцінки варіювалися від 60 до 68 балів. Найвища оцінка, що дорівнює 68 балам, була зареєстрована для поля №4, що свідчить про кращий стан ґрунтів на цій ділянці. У той же час, найнижче значення 60 балів було зареєстровано для п'ятого поля, вказуючи на необхідність поліпшення умов та управління ґрунтами. Оцінки ґрунтового покриву на перших трьох полях перебували в діапазоні від 1 до 3 балів нижче за максимальне значення, що свідчить про їх незначне відставання за якістю від лідерської позиції четвертого поля.

Висновки. Отже, враховуючи наведені показники, що модифікують агрохімічну оцінку, середній еколого-агрохімічний бал оцінки ґрунтового покриву ділянки дорівнює 65 балів.

УДК 631.416

Казюта А. О., канд. с.-г. наук, доцент
Орлов К. М., здобувач другого рівня вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: 0503431996@btu.kharkov.ua

ВМІСТ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ У ҐРУНТАХ ТОВ «ЗОРЯ» КУП'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сільськогосподарське використання ґрунтів, особливо чорноземів типових, має суттєвий вплив на кількісні й якісні показники основних елементів живлення, що визначають родючість ґрунту. Чорнозем типовий є одним із найпродуктивніших ґрунтів, що характеризується глибоким гумусованим профелем і значним вмістом органічної речовини, яка сприяє накопиченню поживних елементів та їх утриманню в доступних для рослин формах.

Однією з ключових характеристик родючості чорнозему є вміст органічного вуглецю й азоту. Довготривале інтенсивне сільськогосподарське використання призводить до зниження вмісту загального азоту та органічного вуглецю у верхніх горизонтах ґрунту, особливо при традиційному внесенні добрив та обробітку ґрунту. Дослідження показують, що під впливом тривалого обробітку і вирощування сільськогосподарських культур відбувається зменшення органічного азоту та пов'язаних з ним запасівгумусу в чорноземі, що негативно впливає на агрофізичні та агрохімічні властивості ґрунту.

Сільськогосподарське використання впливає також на рухомі форми фосфору, які є критично важливими для забезпечення рослин фосфорним живленням. Тривале агропрактичне навантаження спричиняє зниження вмісту рухомих форм фосфору, особливо у верхньому шарі профілю чорнозему, що пов'язано зі стабілізацією фосфатних сполук та їх неповним відтворенням у ґрунті без відповідного поповнення через добрива.

Серед основних елементів живлення калій зазвичай є більш стабільним у чорноземах, оскільки його обмінні форми мають високу адсорбційну здатність.

Проте без системного внесення калійних добрив у довгостроковій перспективі також може спостерігатися зниження його доступних форм, що обмежує забезпечення рослин калієм.

Важливим компонентом агрономічного менеджменту є система удобрення. Експериментальні дані свідчать, що інтегроване використання мінеральних і органічних добрив сприяє підвищенню вмісту доступних форм азоту, фосфору і калію в ґрунті, що дозволяє підтримувати баланс елементів живлення та оптимізувати родючість чорнозему.

Агровиробництво впливає не лише на агрохімічні показники чорнозему, а й на загальний баланс поживних елементів. Недостатнє або нерегульоване внесення добрив призводить до дефіциту елементів живлення та зниження природної родючості ґрунтів, що спостерігається на багатьох площах сільськогосподарських угідь України.

Таким чином, сільськогосподарське використання чорнозему типового значно змінює вміст основних елементів живлення, що має безпосередній вплив на продуктивність агроекосистем. Раціональне використання добрив, дотримання сівозміни та агрозаходи, спрямовані на підтримання органічної речовини, є необхідними для збереження родючості чорноземів і сталого розвитку аграрного виробництва.

Мета досліджень – визначити вміст основних елементів живлення у ґрунтах ТОВ «Зоря» Куп'янського району Харківської області.

Об'єкт дослідження.Дослідження проведено в межах земелкористування ТОВ «Зоря» Куп'янського району Харківської області. Визначено вміст лужногідролізного азоту, легкодоступного фосфору та калію у шарі чорнозему типового 0-30 см стандартизованими методами.

Результати.Вміст лужногідролізного азоту у шарі ґрунту 0-30 см коливається в вузьких межах 112-120 мг/кг ґрунту. На більшості полів вміст азоту у орному шарі ґрунту дорівнює 119 мг/кг. За площею ця територія дорівнює 660,4 га, що дорівнює 42% території дослідження. Невелика площа ґрунтів має вміст лужногідролізного азоту 120 мг/кг – 117,3 га. Це поля 6, 80 і 81. Лише в орному шарі ґрунту поля 30 було виявлено найменший вміст азоту у межах території дослідження – 112 мг/кг.

Забезпеченість ґрунту легкодоступними формами фосфору на більшості площі території господарства, що досліджувалася – середня. У цифровому виразі вміст доступних форм фосфору у орному шарі ґрунту коливається від 39,4 мг/кг ґрунту до 136,8 мг/кг ґрунту. У ґрунті полів 7 і 8 відмічається найвищій вміст фосфору – 127,2 мг/кг і 136,8 мг/кг, відповідно. Менший вміст ніж на 30 мг/кг у шарі ґрунту 0-30 см фіксується на полях 6 (94,0 мг/кг) і 80 (90,0 мг/кг). Велика площа землекористування має вміст легкодоступних форм фосфору у орному шарі ґрунту у межах 70-80 мг/кг. Це ґрунтовий покрив полів 4, 5, 15, 16, 28, 35 і 81. Загально їх площа складає 526,9 га або 34 % від площі, що досліджувалася. Також, можна виділити ґрупу полів, де у ґрунті вміст фосфору є в межах 50-60 мг/кг. Це поля 26 – 92,2 га – 55,4 мг/кг, 27 – 81,6 га – 58,8 мг/кг, 30 – 93,5 га – 56,8 мг/кг, 31 – 75,8 га – 50,0 мг/кг.

Вміст обмінного або доступного калію у орному шарі ґрунту

досліджуємої площі коливається в межах 84,0-134,4 мг/кг ґрунту. За рівнем вмісту переважає оцінка – підвищений (1267,8 га, що відповідає 81,4 % території). За вмістом калію у шарі ґрунту 0-30 см всю територію, що досліджувалася, можна розділити на дві групи. Перша, де вміст цього елементу живлення становить більше 100 мг/кг, друга – де вміст менше за зазначену межу. До першої групи можна віднести територію полів 4, 5, 6, 7, 15, 16, 17, 29, 30, 31 і 35. Площа становить 891,2 га. До другої групи відносять території полів де в ґрунті кількість обмінного калію 85,3-97,6 мг/кг. Мінімальний вміст обмінного калію фіксується у орному шарі двох полів 34 і 38 – 85,5 мг/кг і 85,3 мг/кг, відповідно.

Висновки. Забезпеченість орного шару чорнозему типового легкогідролізним азотом – низька, доступними формами фосфору – на більшості площ є середньою, обмінним калієм – високої та підвищеної, з переважанням останньої.

УДК 581.526.45:631.559

Казюта О. М., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: 0503431996@btu.kharkov.ua

ПРОДУКТИВНІСТЬ ФІТОМАСИ ТРАВ В МЕЖАХ ЗАПЛАВИ Р. УДИ

Алювіальні ґрунти характеризуються високою родючістю через регулярне надходження алювію, оптимального зволоження та активних біогеохімічних процесів. Проте зміни в інтенсивності та частоті гідрологічних явищ, властиві останнім десятиліттям, видозмінюють основні механізми ґрунтоутворення.

Алювіальні процеси характеризуються найвищою інтенсивністю в районі, що прилягає до русла річки. Під час великих повеней відбувається масштабне перенесення річковим потоком піщаних відкладень, що викликає періодичне затоплення ґрунтів, що вже сформувалися, і створює шарувату структуру ґрунтової маси. У центральній частині заплави, в умовах повені, де зменшується швидкість течії, спостерігається переважання накопичення алювію, що складається переважно із суглинку. Однак у рідкісні роки, коли повені досягають максимальної висоти, водні потоки, володіючи посиленою здатністю до транспортування, можуть переносити також піщані частинки в цю область. Це призводить до значних змін у видовій структурі флори, змінюючи характер рослинних угруповань та рівень їх біологічної продуктивності. У зоні притерасної заплави алювіальні процеси виражені менш інтенсивно, тут при затопленнях відбувається накопичення відкладень з важкосуглинистим або легкоглинистим складом, що зумовлює специфіку місцевих ландшафтів.

Просторові варіації інтенсивності алювіальних процесів по частинах заплави встановлюють умови ґрунтоутворення, що визначають якісні характеристики ґрунтів. Це впливає на функціонування рослинних угруповань та темпи накопичення органічної речовини. Отже, постає питання про

просторову диференціацію біопродуктивності алювіальних ґрунтів.

Біопродуктивність ґрунтів є комплексною характеристикою, що відображає потенціал ґрунту у забезпеченні росту та розвитку живих організмів, головним чином рослин. Ця здатність обумовлена наявністю поживних елементів, рівнем мікробіологічної активності, станом структури ґрунту, а також водно-повітряним режимом. Показник біопродуктивності демонструє як теоретичну, так і фактичну можливість утворення біомаси у конкретних екологічних та ґрунтових умовах. Важливим критерієм у цьому процесі є інтенсивність кругообігу речовин, стан та вміст гумусу, а також енергія біогеохімічних реакцій, що відбуваються у ґрунті.

Біопродуктивність ґрунтів заплав є найважливішим показником їх екологічного та агрономічного потенціалу. Ці ґрунти формуються під впливом регулярних або періодичних затоплень, що сприяє надходженню свіжих органічних решток, мінеральних агрегатів та поживних речовин. Заплавні ландшафти характеризуються високою мінливістю гідрологічного режиму, що безпосередньо впливає на інтенсивність біогеохімічних процесів і, зрештою, на рівень біопродуктивності. Завдяки цьому дослідження біопродуктивності ґрунтів у заплавах є актуальною темою в галузях екології та агрономії.

Періодичне зволоження ґрунту виразно створює сприятливі умови для розвитку гідрофільних рослин, які утворюють шари рослинних решток, що мають значну грубизну. Ці рослинні рештки, при розщепленні, здатні підтримувати високий рівень первинного продукування, що є важливою частиною екосистеми. На додаток до цього, алювіальні відклади, які регулярно оновлюються завдяки режиму повені, сприяють посиленню родючості ґрунту. Цей процес включає збагачення ґрунту макро- та мікроелементами, які є життєво важливими для росту рослин. Таким чином, періодична повінь відіграє провідну роль у забезпеченні родючості та біологічної продуктивності ґрунту.

Біопродуктивність ґрунтових систем заплави значно залежить від інтенсивності змін гідрологічного режиму. Надмірні або довгострокові затоплення викликають анаеробні умови, уповільнюючи мікробіологічні процеси та зменшуючи доступність певних елементів живлення. На відміну від цього, зниження частоти підвищення водного рівня або антропогенне регулювання потоків може зменшити природне оновлення алювіальних ґрунтів, що може призвести до їх деградації. Гідрологічні коливання відіграють важливу роль у підтримці ґрунтової родючості, що зумовлено впливом на хімічні та біологічні процеси. Таким чином, для збереження стійкості екосистеми важливо враховувати комплексні впливи різних факторів на ґрунти заплави.

Сучасні зміни клімату на території України створюють унікальні умови для функціонування заплавних екосистем. Ці зміни мають значний вплив на біопродуктивність алювіальних ґрунтів, що призводить до зміни структури та складу ґрунтового покриву. Кліматичні фактори, такі як зміна температурного режиму та рівня опадів, відіграють ключову роль у регулюванні процесів у цих екосистемах. Дослідження показують, що стає необхідним враховувати дані зміни для ефективного управління та збереження заплавних екосистем за умов нового кліматичного режиму.

Підвищення температури повітря, а також збільшення тривалості періодів без дощу призводить до більш інтенсивного висушування ґрунтів заплав. Цей процес негативно позначається на активності мікроорганізмів, оскільки знижує їх чисельність та уповільнює мінералізацію органічної речовини. У результаті елементи живлення стають менш доступними для рослин, що може вплинути на екосистему загалом. Поряд із цими змінами, посилення літніх зливових опадів створює нерівномірне зволоження ґрунтів. Хоча короткі повені вносять вологу, вони недостатні для повного відновлення її запасів у ґрунті. Більш того, такі повені можуть сприяти розвитку ерозійних процесів, а також винесення органічних речовин, ускладнюючи проблему. Ці зміни в кліматичних умовах суттєво впливають на функціонування та стійкість заплавних екосистем.

Зміна гідрологічного режиму річок зменшує глибину оновлення алювію, що призводить до деградації ґрунту через скорочення привнесення необхідних матеріалів. Ризик засолювання ґрунтів зростає зі збільшенням випаровуваності та рівня ґрунтових вод, що обмежує розвиток рослин.

Таким чином, сучасні зміни клімату мають складний вплив на біопродуктивність алювіальних ґрунтів, включаючи порушення водного режиму та зміни біогеохімічних процесів.

Мета досліджень – дослідити біопродуктивність ґрунтів різних частин заплав річки Уди у Чугуївському районі Харківської області, з акцентом на врожайність надземної та підземної фітомаси природних трав'яних угруповань.

Об'єкт дослідження. Дослідження було проведено в межах заплави річки Уди. Аналізувалася врожайність надземної та підземної фітомаси природних трав'яних угруповань в областях прируслового валу, центральної заплави та притерасного зниження.

Для відбору надземної фітомаси використовували майданчики розміром 50х50 см на різних ділянках заплави. З кожної ділянки брали шість зразків та сушили їх. Зразки коріння відбирали на тих же майданчиках до глибини 30 см, через кожні 10 см. Коріння очищали від ґрунту та сушили.

Результати. Рослинні формації у заплаві р. Уди різняться по частинам заплави. Прирусловий вал відрізняється підвищеною сухістю через легкий склад алювію. Тут існують посухостійкі рослини, такі як кореневищні злаки: стоколос безостий, пирій повзучий і куничник наземний. Також зустрічаються рослини із парасолькових та бобових. Маса сухої фітобіомаси становить 19 ц/га.

У тридцятисантиметровому шарі ґрунту прируслового валу маса коренів становить 43 ц/га. Найбільша кількість коренів трав виявлено у верхньому шарі ґрунту 0-10 см – 20 ц/га. У глибших шарах, 10-20 см і 20-30 см, маса коренів значно скоротилася і становить 12 ц/га та 11 ц/га відповідно.

Рослинність центральної заплави – це різнотрав'я з повним проективним покриттям. Характерною рисою є велика кількість бобових. Злаків тут більше, ніж у прирусловій заплаві, і вони переважно пухко-кущові. Суха біомаса трав найбільша – 33 ц/га.

Біомаса коренів у шарі 0-30 см алювіального ґрунту центральної заплави дорівнювала 58 ц/га. На відміну від розподілу коренів у ґрунтових шарах

прируслової заплави, максимальна кількість коренів там зафіксована на глибинах 0-10 см та 10-20 см – 26 ц/га та 24 ц/га відповідно.

Притерасна частина заплави знаходиться далеко від річки, але вона є найбільш вологою, що призводить до утворення боліт. Через особливі гідрологічні умови тут домінують низинні болотяні рослини, переважно осоки. Рідко зустрічаються бобові та злаки. Урожайність сухих рослин становить 32 ц/га. Це пов’язано не з густотою рослинного покриву, і з висотою рослин.

У притерассі маса коренів трав'яної рослинності сягає 65 ц/га. Найбільша кількість коренів зосереджена у верхньому десятисантиметровому шарі ґрунту, де їх маса становить 37 ц/га.

Висновки. Заплавні території характеризуються високою біопродуктивністю, що підтверджується урожаями фітомаси. Максимальна фітомаса надземної частини трав спостерігається в центральній частині заплави, тоді як менша продуктивність відмічена у притерасовому зниженні. Коріння трав переважно зосереджено в тридцятисантиметровому шарі ґрунту в межах притерасового зниження.

УДК641.417.2

Казюта О. М., канд. с.-г. наук, доцент
Меленті В. О., здобувач другого рівня вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: 0503431996@btu.kharkov.ua

ГУМУСОВИЙ СТАН ЛУЧНИХ АЛЮВІАЛЬНИХ ҐРУНТІВ БАСЕЙНУ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

Формування запасів гумусу в ґрунтах визначається балансом між надходженням органічних решток та швидкістю їх мінералізації. Основними джерелами гумусу є рослинні, а в меншій мірі тваринні рештки, які трансформуються під дією ґрунтової мікробіоти. Кліматичні умови, зокрема температура та зволоження, істотно впливають на інтенсивність гуміфікації, що визначає рівень накопичення гумусу в профілі.

Запаси гумусу значною мірою залежать від генетичного типу ґрунту та гранулометричного складу. Найбільші накопичення спостерігаються у чорноземах та лучних ґрунтах, де поєднання високої продуктивності рослинного покриву та сприятливих умов для стабілізації органічної речовини забезпечує тривале її нагромадження. Основна частка гумусу зосереджена у верхніх горизонтах, проте в лучних та алювіальних ґрунтах значна кількість органічної речовини може акумулюватися і в глибших шарах, впливаючи на водно-фізичні властивості, буферність і стійкість ґрунту.

Лучні алювіальні ґрунти формуються в заплавних ландшафтах під впливом періодичних затоплень, акумуляції алювіальних відкладів та інтенсивного біологічного кругообігу речовин. Надходження органічних решток від багаторічної трав’янистої рослинності та розвиненої кореневої системи

сприяє формуванню гумусу не лише в орному, а й у нижчих горизонтах. Регулярне надходження свіжого алювію забезпечує омолодження профілю та стратифікацію гумусового горизонту характерну морфологічну ознаку цих ґрунтів.

Гідрологічний режим заплави значно впливає на гумус: помірне та нетривале затоплення уповільнює мінералізацію органічної речовини, тоді як тривале перезволоження створює анаеробні умови і сприяє накопиченню менш гуміфікованихсполук. Вміст гумусу у верхніх 30-50 см профілю в більшості випадків середній або підвищений. Особливістю є високий вміст фульватних і гуматно-фульватнихсполук, що забезпечує активну біологічну трансформацію органічної речовини.

Антропогенний вплив, зокрема розорювання, осушення та регулювання стоку, змінює запаси гумусу, активізуючи мінералізаційні процеси та знижуючи їх рівень. Водночас раціональне сінокосіння, пасовищне використання та екологічно обґрунтовані агротехнічні заходи сприяють стабільному гумусовому стану і відтворенню органічної речовини.

Отже, запаси гумусу в лучних алювіальних ґрунтах формуються під впливом біологічних, гідрологічних і літогенних факторів, визначають родючість ґрунтів, їх екологічні функції та здатність виконувати роль депо органічного карбону. Раціональне управління гумусовими запасами є ключовим завданням сталого землекористування.

Мета досліджень – дослідити гумусний стан лучних алювіальних ґрунтів на прикладі лучних ґрунтів заплав річок Лопань і Мерла.

Об'єкт дослідження.Дослідження проведено в межах заплав річок Лопань і Мерла. Визначення запасів гумусу у лучних ґрунтах проводили розрахунково на основі даних зі щільності ґрунту та вмісту загального гумусу.

Результати.Запаси гумусу змінюються в залежності від місця знаходження ґрунту, що досліджується.

Запаси гумусу у шарі 0-20 см варіюють від 81 т/га у лучному ґрунті, що розташований в межах заплави річки Лопань до 96 т/га у лучному ґрунті в межах заплави річки Мерла. Згідно оцінки вмісту гумусу, що пропонується Орловим і Гришеною, у двадцятисантиметровому шарі ґрунту запаси гумусу оцінюються на рівні низьких у лучних ґрунтах заплав р. Лопань і Мерла.

Запаси гумусу в межах метрового шару ґрунту становлять 305 т/га – лучному ґрунті заплави р. Лопань і менші – у лучному ґрунті в межах заплави р. Мерла – 154 т/га. Оцінка запасів гумусу у цьому шарі ґрунті дещо змінилася порівняно з оцінкою запасів гумусу у шарі 0-20 см. Середні запаси гумусу фіксуються для лучного ґрунту заплави річки Лопань і низькі – для лучного ґрунту заплави річки Мерла.

Висновки. Вцілому, запаси гумусу оцінюються як середні і низькі. Даний показник гумусного стану ґрунту варіює залежно від шару ґрунту та територіального розташування ґрунту.

УДК 631.42:632.4(477.61)

Каназірський Д. Є., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Покопцева Л. А., канд. с.-г. наук, доцент
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
e-mail: Denys.Kanazirskyy@limagrain.com

СУЧАСНІ ПІДХОДИ У СИСТЕМІ ЗАХИСТУ СОНЯШНИКУ ПРОТИ ВОВЧКУ ЗА УМОВ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ СТЕПУ УКРАЇНИ

Однією з найнебезпечніших проблем у вирощуванні соняшнику в Степу України залишається ураження посівів вовчком соняшниковим (*Orobanchecumana*). За останнє десятиріччя спостерігається активне поширення агресивних рас цього паразита.Це спричиняє до 50% втрат врожайності у регіонах із недостатнім зволоженням [1, 2]. У зв'язку зі змінами клімату, підвищенням температур та зниженням кількості опадів, питання комплексного захисту культури набуває особливої актуальності.

Узагальнення сучасних підходів у системі захисту соняшнику від вовчка за умов посушливого клімату південних областей України, з урахуванням біологічних особливостей паразита, новітніх агротехнологій і селекційних рішень є основою для подальших досліджень цього напрямку.

За біологічними особливостями вовчок соняшниковий є облігатним паразитом, який проростає лише за наявності кореневих виділень соняшнику. Насіння паразита надзвичайно дрібне, яке здатне зберігати життєздатність у ґрунті понад 15 років. Для проростання насіння необхідна вологість ґрунту на рівні 70 – 85%, що вказує на тісну залежність розвитку паразита від водного режиму. У перезволоженому ґрунті схожість різко знижується.У роки з низькою кількістю опадів вовчок демонструє масовий розвиток, особливо на легких піщаних ґрунтах, характерних для зони Степу.

Селекція стійких гібридів є базовим напрямом контролю вовчка. Так, науковці ВНІС пропонують методологічні підходи до визначення стійкості соняшнику до паразита в екологічних випробуваннях на півдні України. Сучасні гібриди, такі як НС Херсон, СИ Неома, СИ Армоні, демонструють комплексну стійкість до біотипів E–G. Проте поява нових рас H і I потребує постійного оновлення генетичної бази та використання маркерно-асоційованої селекції для швидкого виявлення ознак толерантності.

Сучасна концепція боротьби з вовчком ґрунтується на інтегрованій системі управління, яка включає:

- сівозміну з уникненням вирощування соняшнику на одному полі частіше ніж раз на 5–6 років, із включенням зернових і бобових культур;

- застосування хімічного захисту – гербіцидних систем Clearfield та ClearfieldPlus (на основі імазапіру і імазамоксу), що ефективно пригнічують проростання вовчка на ранніх фазах [3];

- впровадження регуляторів росту рослиндля стимулювання росту і підвищення антистресової активності рослин за посушливих умов [4, 5];

- фітосанітарний моніторинг і прогнозування розвитку вовчка із використанням ІТ-інструментів для аграріїв, таких як платформи компаній «Syngenta» і «*CortevaAgriscience*», які забезпечують моніторинг біотичних ризиків.

В умовах недостатнього зволоження важливим є оптимізація агротехнічних заходів. Глибокий обробіток ґрунту (чизелювання або оранка) зменшує кількість проростків вовчка, а застосування мульчування та збереження пожнивних решток сприяє утриманню вологи. Поруч з цим, практика ранніх строків сівби із застосуванням мікробіологічних інокулянтів покращує стартовий розвиток кореневої системи соняшнику, що дозволяє знизити негативний ефект паразитування.

Проблема захисту посівів від вовчка не лише агротехнічна, а й екологічна. Надмірне застосування гербіцидів призводить до накопичення залишкових речовин у ґрунті й розвитку резистентності шкідливих організмів. Тому сучасні ресурсоощадні системи захисту поєднують біологічні, генетичні та хімічні методи у межах інтегрованого підходу. Застосування таких технологій дозволяє підвищити екологічну стійкість агроландшафтів Степу України, що особливо важливо в умовах кліматичних змін.

Отже, комплексна система захисту соняшнику від вовчка в умовах дефіциту вологи Степу України повинна базуватись на поєднанні селекційних, агротехнічних, біологічних і хімічних методів, спрямованих на зниження шкодочинності паразита при мінімальному екологічному впливі. Використання сучасних гібридів із генетичною стійкістю, впровадження ресурсозберігаючих технологій та розширення ІТ-моніторингу фітосанітарного стану дозволять забезпечити стабільне виробництво соняшнику в умовах кліматичних викликів південного регіону України.

Список літератури:

1. Шарипіна Я.Ю., Боровська І.Ю., Бабич В.О. Методологічні особливості оцінки стійкості до вовчка в екологічних випробуваннях соняшнику. Таврійський науковий вісник. №130. 2023. С. 269 – 284.

2. Курилич Д.В., Макляк К.М. Успадкування стійкості соняшника однорічного (Helianthusannuus L.) до раси F вовчка (Orobanchecumanawallr.). Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія. Т.58. №4. 2025. С.57 – 63.

3. Жуйков О.Г., Середюк В.Ю. Технологія вирощування соняшника Clearfield – світова історія та вітчизняний досвід. Аграрні інновації. №23. 2024. С. 68 – 74.

4. Покопцева Л., Зоря М.Формування продуктивності соняшнику у Південному Степу України за дії передпосівної обробки. Актуальні питання виробництва продукції рослинництва та садівництва: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Запоріжжя, 8 листопада 2023 р.) / ТДАТУ; ред. кол. С. В. Кюрчев, А.І. Панченко [та ін.]. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. с. 25 – 28.

5. Pokopceva, L., Onyshchenko, O., Gamayunova, V., Gerasko, T., &Zoria, M.

Sowing properties of sunflower seeds of Talento hybrid under the influence of a modified plant growth regulator. Scientific Horizons, 2024. 27(8), 59-68. https://doi.org/10.48077/scihor8.2024.59

УДК 633.15: 631. 562

Кирпа М. Я., д-р с.-г. наук, професор
Буряк І. І., Терещенко В. О., здобувачі третього (PhD) рівня вищої освіти
Державна установа Інститут зернових культур НААН
e-mail: tk170@ukr.net

СИСТЕМА СЕПАРУВАННЯ НАСІННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Підготовка посівного матеріалу гібридів кукурудзи здійснюється у процесі їх післязбиральної обробки, до основних стадій якої належить сепарування суміші насіння. За допомогою сепарування проводиться очищення основного насіння від домішок, сортування з виділенням посівної групи, калібрування з отриманням окремих фракцій та їх обробка в режимах гравітації для відбору важковідокремлювальних домішок.

Відомі два основні способи сепарування – на ситах різного типорозміру та в потоці повітря. Ситовий здійснюється за ознаками лінійного розміру насінини, повітряний (аеродинамічний) за формою, крупність, масою насіння.

Особливим способом сепарування є гравітаційний, коли суміщуються різні ознаки, але основною є питома маса насінини. Всі способи значним чином пов'язані із сортовими ознаками насіння. У зв'язку з цим виникає техніко-технологічна проблема, яка пов'язана з вибором режиму сепарування залежно від фізико-механічних і біологічних властивостей гібридів кукурудзи. Зокрема, виявлено значну різноякісність насіння кукурудзи (екологічну, генетичну, матрикальну, морфологічну), яка може впливати на процес сепарування [1, 2]. Тому метою нашої роботи було дослідження ознак сепарування насіння кукурудзи та встановленовлення його способів, які підвищують якість і вихід посівного матеріалу.

Дослідження проводили на прикладі гібридів кукурудзи селекції ДУ ІЗК НААН, які належать до рекомендованих і поширених у виробництві гібридів. Якість насіння і режими зерносепарації за різними способами визначали згідно чинних і рекомендованих методів [3, 4].

Встановлено фізико-механічні показники, залежно від яких формуються ознаки сепарування насіння гібридів кукурудзи за різними способами. Виявлено діапазон коливань основних показників для ситового сепарування: лінійних розмірів насінин за їх довжиною 6,2–13,9 мм, шириною 4,8–11,6 мм, товщиною 3,1–10,8 мм; площею зовнішньої поверхні 1,08–4,94 см^2; масою 1000 насінин 170–410 г; питомою масою 1,1–1,5 г/см^3 для проведення аеродинамічного сепарування швидкість повітряного потоку має становити 9-17 м/с, за якої насінина рухається у потоці.

З урахуванням фізико-механічних показників досліджено різні способи сепарування насіння гібридів кукурудзи. Ознакою ситового сепарування були показники ширини і товщини насінини, процес здійснювали на ситах з круглими і довгастими отворами. На ситах з круглими отворами діаметром 7,0–9,5 мм отримано три фракції, умовно крупну із вмістом 10–15 %, середню відповідно 60–80 % і дрібну вмістом 10–25 %. Насіння крупної і середньої фракції відрізнялося від дрібної вищою польовою схожістю (на 4–6 %) і врожайністю (0,85–1,60 т/га) залежно від гібридів. Поділом насіння на ситах з довгастими отворами 6,5х20–3,75х20 мм також отримано три фракції, але вони були, практично, рівноцінні за схожістю і продуктивністю.

Ознакою аеродинамічного сепарування є парусність насіння, тобто його здатність до переміщення у повітряному потоці. У дослідах також отримано три фракції, умовно важку із вмістом 10–15 % середню вмістом 70–80 % і легку вмістом 10–20 %. Але розподіл фракції ускладнювався, тому що переміщення насіння було до деякої міри хаотичним, оскільки впливав комплекс факторів – швидкість повітряного потоку, положення у ньому насінини, її геометрична форма, маса тощо. Було виділено аеродинамічним сепаруванням фракції насіння, які практично рівноцінні.

У дослідах виявлено значний вплив вирівняності насіння на процес його сепарування та формування якості. У зв'язку з цим розпочато дослідження із удосконалення способу ситового сепарування у разі обробки насіння різної вирівняності. Вирівняність визначалась методом просіювання суміші насіння на ситах з отворами 9, 8, 7, 6 мм з наступним встановленням вмісту двох найбільших фракцій, відібраних на двох суміжних ситах. За вмісту цих фракції на рівні 80 % і більш суміш насіння вважалася вирівняною і навпаки.

Таким чином за результатами роботи пропонуються наступні висновки для упровадження в теорію і практику сепарування насіння гібридів кукурудзи. По–перше, спосіб ситового сепарування на ситах з круглими отворами є ефективним з метою виділення фракцій насіння із підвищеними посівними якостями і врожайними властивостями, тому спосіб рекомендується для сортування. По-друге, сепарування на ситах з довгастими отворами пропонується з метою відбору домішок, які відрізняються за ознакою товщини від основного насіння. По-третє, спосіб повітряного (аеродинамічного) сепарування має застосовуватися з метою очищення насіння не відаючись до його сортування. Також технологія сепарування має обов'язково враховувати ступінь вирівняності суміші насіння, яка надходить на обробку, від чого залежить спосіб, режим та інтенсивність обробки посівного матеріалу.

Список літератури

1. Кіндрук М. О., Соколов В. М., Вишневський В. В. Насінництво з основами насіннєзнавства К.: Аграрна наука, 2012. 264 с.

2. Макрушин М. М. Насінництво (методологія, теорія, практика) [підручник, видання друге, доповнене і перероблене] Сімферополь: ВД Аріал, 2012. 536 с.

3. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002 [чинний від 2002-01-01]. К.: Держспоживстандарт України,

2003. 173 с. (Держспоживстандарт України).

4. Кирпа М. Я. Методологія визначення якості насіння зернових культур Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН. Дніпропетровськ, 2016. № 10. С. 20-25.

УДК 631.35.02.11

Клецко Р. Ю., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: dimabarabash1119@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ КИТАЙСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇВ ННВЦ «ДОСЛІДНЕ ПОЛЕ ДОКУЧАЄВСЬКЕ»

Пшениця є провідною зерновою культурою світу й основою раціону населення більшості країн. Вона вирощується у надзвичайно широкому діапазоні природно-кліматичних умов, що робить її однією з найадаптивніших культур. За площею посівів пшениця стабільно утримує перше місце серед продовольчих культур: щороку під нею у світі зайнято понад 230 млн га. Світове виробництво зерна перевищує 700 млн тонн на рік, що забезпечує значну частину глобальної продовольчої безпеки. Завдяки універсальності використання, високій калорійності та важливій ролі у формуванні харчового раціону, пшениця є стратегічною культурою, від стабільності виробництва якої залежить економічна і соціальна стійкість багатьох держав.

У сучасному землеробстві сорт виступає ключовим фактором підвищення врожайності будь-якої культури. За умови належної агротехніки саме генетичний потенціал сорту визначає рівень та стабільність отриманого врожаю. Відомо, що впровадження нових районованих сортів зернових дозволяє підвищити продуктивність у середньому на 1 т/га без додаткових фінансових витрат. Тому сьогодні особливо актуальним є створення інноваційних сортів та залучення інтродукованого матеріалу для розширення й удосконалення генофонду пшениці. Одним із пріоритетних напрямів селекції озимої пшениці залишається виведення ранньостиглих, низькорослих, стійких до основних хвороб та високопродуктивних сортів, здатних забезпечити стабільні врожаї в умовах мінливого клімату.

Для створення сортів із новими цінними ознаками критично важливим є використання ширшого генетичного різноманіття, яке забезпечується шляхом залучення нового вихідного матеріалу. Інтродукція дозволяє суттєво розширити генофонд пшениці, відкриваючи доступ до унікальних генетичних ресурсів, що містять ознаки стійкості до стресових факторів, підвищеної продуктивності чи поліпшених якостей зерна. Саме тому поповнення та збереження генетичного різноманіття є одним із пріоритетних завдань сучасної селекції.

*Науковий керівник – Турчинова Н. П., канд. с.-г. наук, доцент

Крім того, дедалі більший вплив на аграрне виробництво мають глобальні кліматичні зміни – зростання частоти посух, високих температур, нестабільність опадів та поширення нових збудників хвороб. У таких умовах створення сортів, стійких до екологічних стресів, стає стратегічною необхідністю. Для селекціонерів це означає посилену увагу до пошуку джерел адаптивних ознак у малопоширених видів, диких родичів та інтродукованих форм пшениці, які

здатні забезпечити кращу пластичність і стабільність урожаю в умовах кліматичної нестабільності.

Основною метою наших досліджень було вивчення генетичного потенціалу інтродукованих з Китаю ліній м'якої озимої пшениці, оцінка перспективних зразків для використання в селекційних програмах. Предмет досліджень: використання в селекції вихідного матеріалу пшениці озимої з Китаю, вивчення ранньостиглості, елементів продуктивності, стійкості до хвороб китайських зразків. Досліди проводились з китайськими зразками пшениці, які представляють великий науковий інтерес для селекції. Зразки китайської пшениці виділяються невибагливістю до умов вирощування, ранньостиглістю, багатоквітковістю і гарною схрещуваністю з видами-сородичами пшениці.

Основною метою наших досліджень було визначення генетичного потенціалу інтродукованих із Китаю ліній м'якої озимої пшениці та встановлення їхньої придатності для подальшого використання у селекційних програмах. Об'єктом вивчення стали китайські зразки озимої пшениці, які розглядалися як джерела цінних ознак – ранньостиглості, продуктивності та стійкості до основних хвороб. Дослідження проводилися з колекційним матеріалом китайського походження, що становить значний інтерес для селекціонерів завдяки своїм адаптивним перевагам. Китайські лінії характеризуються високою пластичністю до умов вирощування, раннім достига́нням, підвищеною кількістю квіток у колосі та доброю сумісністю при схрещуванні з різними видами й формами пшениці. Такі властивості роблять їх перспективними донорами корисних ознак для створення нових високопродуктивних та стійких сортів.

У 2025 році було проведено оцінювання 12 сортозразків пшениці. Вивчення показників ранньостиглості дало змогу виокремити унікальний зразок Юй Хань 040, який сформував колос на 10 діб раніше порівняно зі стандартними сортами. Така особливість робить його цінним джерелом надранньої стиглості для селекційної роботи. Загалом більшість китайських зразків продемонстрували скорочений період вегетації. Отримані результати підтверджують перспективність залучення китайського вихідного матеріалу до програм селекції озимої пшениці, спрямованих на створення більш ранньостиглих сортів. За висотою рослини у досліджуваному році два зразки виявилися низькорослими: Юй Хань 040 та Чан 5259 За висотою ці сорти поступалися стандартам на 12-15 см, що свідчить про можливість подальшого використання цих зразків в селекції на короткостебловість. За стійкістю до вилягання 5 сортів показали максимальну оцінку в 9 балів, як і всі сорти-

стандарти, це зразки Юй-Хань 040, Лунь Сюань 2, ТХ-006, Чан 5259, 99-4425.

Селекція пшениці на стійкість до хвороб має надзвичайно важливе значення для сучасного агровиробництва та продовольчої безпеки. Хвороби, такі як борошниста роса, іржі, фузаріоз колоса, септоріоз, тверда та летюча сажки, щороку спричиняють суттєві втрати врожаю, погіршення якості зерна й підвищення виробничих витрат. Створення сортів із генетично зумовленою стійкістю є найбільш економічно вигідним, екологічно безпечним і

довготривалим методом захисту пшениці. На відміну від хімічного контролю, стійкість сортів не потребує додаткових витрат на фунгіциди та знижує ризик накопичення токсичних речовин у ґрунті та рослинній продукції. Крім того, у зв’язку з глобальними змінами клімату й поширенням нових рас патогенів, саме генетична стійкість дозволяє оперативно реагувати на зростаючі виклики. Включення донорів стійкості у селекційний процесс суттєво розширює генетичну основу сучасних селекційних програм. Отже, селекція на хворобостійкість є одним із ключових напрямів розвитку сучасного зерновиробництва. В результаті наших досліджень, максимальний бал по стійкості (9 балів) до борошнистої роси отримали зразки ТХ-006 та 0879-3-2. По стійкості до іржі один зразок перевищував стандарти і мав стійкість на рівні 7 балів - зразок Юй Хань 040.

Такі ознаки, як довжина колосу, щільність колосу, маса зерна з колосу, кількість зерен з колосу та маса 1000 зерен необхідні для визначення потенційної продуктивності. Цінною властивістю більшості китайських м'яких пшениць є багатоквітковість, що виділяє їх на тлі світового сортименту. Багатоквітковість тісно пов'язана з потенційною продуктивністю рослини пшениці. За результатами структурного аналізу показників продуктивності колосу, проведеного нами у 2025 році, у китайських зразків пшениці, було встановлено, що, за окремими елемантами продуктивності деякі з них мали переваги над сортами-стандартами. Крупнозерними виявилися такі зразки, як Лунь Сюань 2 та Е 40-2-2-2. Для збільшення маси зерна з колоса слід використовувати зразки Лунь Сюань 2, ТХ-006, Е 40-2-2-2, 0879-3-2. Для збільшення кількості зерен з головного колоса доцільно використовувати такі зразки, як ТХ-066, Лун Чжун 7, Лунь Сюань 2, Е 40-2-2-2, 0879-3-2.

Таким чином, за підсумками проведених досліджень можна зробити висновок, що китайські сорти пшениці доцільно широко залучати до селекційних програм як цінні донори ранньостиглості, стійкості до вилягання та основних хвороб, а також як носії важливих ознак, пов’язаних із продуктивністю колоса. Висока адаптивність цих генотипів і стабільність прояву господарсько корисних ознак свідчать про їх значний потенціал у створенні нових високоврожайних і стресостійких сортів. Їх використання дозволить розширити генетичну базу селекційного матеріалу та прискорити формування конкурентоспроможних сортів, придатних до вирощування в умовах змінного клімату.

УДК 633.111:631.559/.576.3:631.5

Коваль Д. О., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*
Кулик М. І., д-р с.-г. наук, професор
Полтавський державний аграрний університет
e-mail: dmytro.koval02@gmail.com, kulykmaksym@ukr.net

ДІЄВІ ЧИННИКИ ЗБІЛЬШЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

На даний час, необхідність подальшого удосконалення елементів технології вирощування пшениці озимої, що впливають на врожайність культури науковці пов'язують із рядом чинників. Передусім, це – підбір адаптованих сортів до умов місця вирощування, нові, або покращені елементи агротехнології, з обґрунтованоюсистемою обробітку ґрунту включно, та особливості збирання врожаю. Важливим є також збалансоване та раціональне застосування добрив у сівозміні, з урахуванням ефекту їх післядії. При цьому вивчення впливу використання та взаємодії мікро- та макроелементів, їхнього впливу на врожай та якість зерна також набуває важливого значення. Система захисту посівів пшениці озимої від шкідників та хвороб має бути ефективною за мінімального впливу на навколишнє природнє середовище.

Вирощування будь-якої культури розпочинається із розміщення її у сівозміні. За вивчення ротації культур в сівозміні автори встановили вплив попередників на водний баланс ґрунтів у сівозміні в умовах Степу. Було виявлено, що водний баланс у посівах озимої пшениці з попередником горох був у 3–9 разів більшим, ніж із зерновими культурами (ярим ячменем) або соняшником,а продуктивність – у 1,43–1,56 рази вищою. Ними визначено, що витрати води на формування тони зерна пшениці озимої після гороху були на третину меншими порівняно з іншими попередниками [1].

Як відмічають автори, з-поміж комплексу чинників, що мають вплив на формування продуктивності сільськогосподарських культур виокремлюють найбільш раціональний ґрунтозахисний обробіток ґрунту [2, 3].Цю думку підтвердили науковці на чолі із І. Дудар[4]. Відповідно власних досліджень, за вивчення різних способів основного обробітку ґрунту було виокремлено варіанти ярусного обробітку, що мали істотний вплив, порівняно із традиційним (контроль) та чизельним, на збільшення врожайності пшениці озимої до 6,02 т/га.

Інші ж дослідження вказують на те, що плоскорізний обробіток матиме переваги над іншими способами, але за умови систематичного застосуваннядобрив [5].

В умовах центральної частини Лісостепу України, провівши комплексні дослідження автори встановили реакцію пшениці озимої на вплив способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення агрокультур у сівозміні.

*Науковий керівник – Кулик М. І., д–р с.–г. наук, професор

Визначено, що найбільшу врожайність зерна (4,61 т/га) пшениця озима формує в ланці: кукурудза – цукрові буряки – ячмінь. При цьому кращі варіанти виявились там, де проводили оранку на глибину 20–22 см та поверхневий обробіток ґрунту на глибину 10–12 см під пшеницю озиму та ярий ячмінь. При цьому в ротації сівозміни враховували внесення органічних добрив (6,25 т) та мінеральних $(NPK)_{33,8}$ [6].

Інші результати польових дослідження свідчать про суттєве зростання врожаю пшениці озимої (до 5,9 т/га) від внесення $N_{30}P_{60}K_{90}$ та ранньовесняного підживлення 30 кг/га д. р. аміачної селітри сумісно з позакореневим підживлення рослин (Мономідь і КАС). Також авторами доведено вплив погодних умов за ГТК упродовж весняно-літньої вегетації та періоду формування й наливу зернівки на рівень урожайності культури [7].

За вивчення системи удобрення пшениці В. Лихочвор разом із співавторами встановили закономірності мінливості елементів структури врожаю та врожайності зерна пшениці озимої залежно від елементів живлення. Фон внесення $N_{180}P_{60}K_{90}S_{30}Mg_{20}$ сумісно з мікродобривами, на ґрунтах з умістом гумусу до 3,0 %, суттєво збільшив показники генеративної частинирослин та урожайність пшениці озимої сорту Кубус[8].

Інші ж автори стверджують, що вірно підібрана система удобрення впливає не лише на збільшення врожайності, але й на якість пшеничного зерна. Так, згідно даних автора мінеральна і органо-мінеральна системи удобрення впливають на поліпшення якості зерна, а мінеральна – на його врожайність (6,8 т/га) [9]. Що знайшло підтвердження у публікаціях інших науковців [10].

Ценотичні чинники також мають вплив на врожай та якість зерна пшениці. Це обґрунтував у своїй статті В. І. Козечко [11]. Згідно його досліджень визначено, що сівба пшениці сорту Селянка у третій декаді вересня та першій декаді жовтня нормою висіву насіння 5 млн. схожих насінин/га впливає на збільшення врожайності (до 4,9 т/га) та поліпшення якості зерна.

Інші автори встановили дієві шляхи зростання врожаю пшениці озимої залежно від підбору насіннєвого матеріалу [12]. Ними визначено суттєве зростання врожайності у сортів пшениці озимої Кармелюк (4,67 т/га), Сидір Ковпак (4,29 т/га) і Царичанка (4,0 т/га) за сівби середньою фракцією насіння. Інші сорти: Санжара (4,9 т/га) та Диканька (4,8 т/га) – збільшують цей показник за сівби крупною фракцією насінням. Відмічено, що на збільшення врожайності зерна пшениці озимої впливають елементи структури врожаю: крупність насіння за відповідною фракцією та кількість зеренз колосу, в меншій мірі – вага зерна з колосу та маса 1000 зерен. Дані закономірності автори також пов’язують із погодними умовами періоду формування насіння, вмісту білка в ньому та крупністю насіння [13].

У іншій статті проаналізовано вплив передпосівної обробки біопрепаратами та сортових властивостей на продуктивність пшениці у Степовій зоні. Максимальний урожай зерна сортів озимої пшениці сформовано за сумісної передпосівної обробки насіння біопрепаратами Азотофіт-R та Фітоцид-R. Так, за вирощування озимої пшениці в середньому для досліджуваних сортів було отримано 5,55 т/га зерна,що перевищувало

показники інших варіантів досліду на 3,1-9,4 %.Сортові особливості також вплинули на врожайність досліджуваної культури. Так, у середньому за варіантами передпосівної обробки насіння сорт озимої пшениці Дума одеська сформував максимальний врожай зерна на рівні 5,85 т/га, що перевищувало інші сортів на 3,2-18,6 % [14].

Також автори вказують на те, що різні сорти пшениці мають неоднакову стійкість до стресових умов вирощування. Встановлено, що генотипи з більш розвиненою кореневою системою та підвищеною стійкістю до абіотичних чинників формують насіння з кращою життєздатністю навіть у посушливі роки вирощування. Що впливає як на ріст й розвиток рослин, так і формування ними продуктивного потенціалу культури [15].

Отже, для збільшення врожайності зерна пшениці озимої необхідно підходити комплексно: раціонально розміщувати культуру у сівозміні, підбирати адаптовані сорти, удосконалювати їхню агротехнологію під умови вирощування, включно із системою удобрення та оптимізації ценотичних чинників. Що дозволить мінімізувати ризики від негативного впливу погодних умов,посилити екологічну стійкість фітоценозів, збільшити врожайність та забезпечити економічнуефективність агровиробництва.

Список літератури:

1. VitaliyPichura. LarysaPotravka, YevheniiDomaratskiy&AntoninaDrobitko (2024). *Waterbalanceofwinterwheatfollowingdifferentpre-crops.InternationalJournalofAgriculturalResearch.*Volume 81: 324-341. DOI: 10.1080/00207233.2024.2314891

2. Обробіток ґрунту у адаптивно-ландшафтних системах землеробства / І.А . Шувар, В. П. Ґудзь, В. І. Печенюк [та ін.]. Львів, 2011. 382 с.

3. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ: ВД «ЕКМО», 2007. 44 с.

4. Дудар І., Шувар І., Корпіта Г., Огородник Н., Павкович С., Ткачук В., Пащак М. Вплив способу обробітку на мікрофлору ґрунту в агроценозі пшениці озимої. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія Агрономія*. 2024. Вип. (28). С. 42–50. https://doi.org/10.31734/agronomy2024.28.042

5. Шикітка В. І., Сеньків Г. Й., Зубицька А. О. Вплив систем обробітку й удобрення на продуктивність сівозміни. *Землеробство : міжвід. тем. наук. зб.* К.: Аграрна наука, 2003. Вип. 75. С. 26–32.

6. Філоненко С. В., ТищенкоМ. В.Урожайність пшениці озимої в короткоротаційній просапній сівозміні залежно від удобрення й основного обробітку ґрунту. *ScientificProgress&Innovations*. 2020. Вип. (3). С. 61–69. https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.07

7. Бараболя О. В., Барат Ю. М., Онопрієнко О. В., Кулик М. І. Урожайність пшениці озимої залежно від системи удобрення та погодних умов вегетаційного періоду. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2018. Вип. № 2. С. 3-9. DOI 10.31395/2310-0478-2018-21-3-9

8. Лихочвор В., Косилович Г., Андрушко О. Вплив елементів живлення на врожайність озимої пшениці в умовах західного Лісостепу України. *Вісник*

Львівського національного університету природокористування. Серія Агрономія. 2022. Вип. 26. С. 51–56. https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.051

9. Центило Л. В. Формування якості зерна пшениці озимої залежно від системи удобрення і обробітку ґрунту. *Миронівський вісник.* 2019. № 8. С. 152–162. DOI: https://doi.org/10.31073/mvis201908-13

10. Кулик М.І., Онопрієнко О. В., Сиплива Н. О., Божок Ю. О. Урожайність сортів пшениці м'якої (озимої) залежно від системи удобрення. *Таврійський науковий вісник.* Серія: Сільськогосподарські науки. Херсон : Видавничий дім «Гельветика». 2020. Вип. 114. С. 55–62. DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.8

11. Козечко В. І. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування показників якості зерна пшениці озимої в умовах північного Степу. *ScientificProgress&Innovations*. 2014. Вип. (2). С. 67–73. https://doi.org/10.31210/visnyk2014.02.11

12. Кулик М.І., Онопрієнко О. В., Сиплива Н. О., Гайдай А. О. Мінливість елементів структури врожаю та врожайність сортів пшениці озимої залежно від передпосівного калібрування насіннєвого матеріалу. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. Вип. 5 (87). https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.05.007

13. Kulyk M.I., Rozhkov A. O., Kalinichenko O. V., Taranenko A. O., Onopriienko O. V. Effectofwinterwheatvariety, hydrothermalcoefficient (HTC) andthousandkernelweight (TKW) onproteincontent, grainandproteinyield. *AgronomyResearch*. 2020. 18(3) : 2103-2116. doi: https://doi.org/10.15159/AR.20.187

14. Korkhova, M., Smirnova, I., Panfilova, A., &Bilichenko, O. (2023). Productivityofwinterwheatdependingonvarietalcharacteristicsandpre-sowingtreatmentofseedswithbiologicalproducts. ScientificHorizons, 26 (5), 65-75. DOI: 10.48077/scihor5.2023.65

15. Srivastava A. K., Safaei N., Khaki S., et al. (2022). Winter wheat yield prediction using convolutional neural networks from environmental and phenological data. *Scientific Reports*. Vol. 12. Art. 3215. DOI: 10.1038/s41598-022-06249-w

Міхєєва О. О., канд. с.-г. наук, асистент, **Коляда О. В.,** канд. с.-г. наук, доцент, **Коробкова Г. В.,** канд. географ. наук, доцент, **Корабльов Д. С.,** здобувач першого рівня вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: miheevak2503@gmail.com, olyakolyadapovh@gmail.com, korobkova.ann@gmail.com

ЧИННИКИ ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ФОРМУВАННЯ ВІТРОВОГО РЕЖИМУ

Формування вітрового режиму є складним процесом, який залежить від різних природних чинників. Ось деякі з основних природних чинників, що впливають на формування вітрового режиму:

1. Географія і топографія: Географічне положення і топографічні

особливості регіону суттєво впливають на вітровий режим. Гори, пагорби, долини, рівнини і берегові лінії можуть змінювати напрямок, інтенсивність і характер вітрових потоків.

Харківська область розташована на східному сході України. Вона межує з Російською Федерацією на сході, Сумською областю на півночі, Дніпропетровською та Донецькою областями на півдні, та Луганською областю на сході. Область займає площу близько 31,4 тисяч квадратних кілометрів.

Географічно, Харківська область розташована в межах Східної Європи та на Придніпровській височині. Вона характеризується різноманітними ландшафтами, включаючи рівнини, Лісостеп, Степи та ліси. Загалом, область має помірно континентальний клімат з прохолодними зимами та теплими літами.

Топографічно, територія Харківської області включає рівнинні та пагорбисті райони. Найвищим пунктом області є гора Балаклея, що досягає висоти близько 218 метрів над рівнем моря. Річки, такі як Сіверський Донець, Уди та Лопан, протікають через область, забезпечуючи водне дренажу та іригацію.

Харківська область є важливим промисловим та культурним центром України. Її столиця, місто Харків, є одним з найбільших міст країни та відома своєю архітектурою, університетами та науковими дослідженнями.

2. Рельєф місцевості: Висота і форма рельєфу місцевості також відіграють роль у формуванні вітрового режиму. Повітряні маси можуть підніматися в гірських районах і спускатися в долини, що спричиняє зміни в напрямку та швидкості вітру.

Рельєф Харківської області можна описати як переважно рівнинний з деякими пагорбистими ділянками. В області переважають низини та плоскогір'я, а гори відсутні.

Головною частиною рельєфу є Придніпровська височина, яка простягається по центральній та північній частині області. Це розтягнута височина з пагорбами і холмами, що виникли в результаті природних процесів.

На північному сході області розташовані Нововодолазькі пагорби, які є невеликим пагорбистим масивом з найвищою точкою на горі Балаклея.

Вздовж південного кордону Харківської області простягаються річки та долини, такі як річки Межуха, Уди та Лопан. Ці водні шляхи створюють мальовничі ландшафти та впливають на гідрологічні процеси в регіоні.

Загалом, рельєф Харківської області характеризується помірною розчленованістю з певною комбінацією рівнин та пагорбів, що створює цікаві топографічні умови для розвитку промисловості, сільського господарства та інших сфер життя.

3. Кліматичні умови: Кліматичні умови, включно із середніми температурами, опадами, вологістю і сонячною радіацією, також впливають на вітровий режим. Різні кліматичні зони і погодні системи створюють різні градієнти тиску і температур, що спричиняє переміщення повітряних мас і формування вітрових потоків.

Харківська область розташована в помірному кліматичному поясі. Клімат

області характеризується чіткими сезонами, з теплим літом і холодною зимою.

Літо в Харківській області зазвичай спекотне, з середньою температурою від +20°C до +25°C. Іноді можуть спостерігатися періоди спеки з температурами, що перевищують +30°C. Літні місяці також характеризуються значною кількістю сонячних годин і низькою вологістю повітря.

Зима в області прохолодна, з середньою температурою від -5°C до -10°C. Морози можуть бути значними, особливо в січні та лютому, коли температура може опускатися нижче -15°C. Снігопади взимку є поширеними, і сніг може лежати достатньо тривалий час.

Весна і осінь в області перехідні і мають помірні температури. Весна характеризується збільшенням температури, розквітом рослинності та багатими опадами. Осінь приносить похолодання, зниження кількості сонячних годин і підготовку природи до зимового періоду.

Середньорічна кількість опадів в Харківській області становить близько 500-600 мм на рік. Найбільш вологий період припадає на травень і червень, коли часто відбуваються дощі та грози.

Загалом, клімат Харківської області сприятливий для сільського господарства та інших галузей економіки. Він забезпечує наявність відповідних умов для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур та розвитку природних ресурсів регіону.

4. Розподіл природних ресурсів: Наявність водних поверхонь, лісових масивів та інших природних ресурсів впливає на вітровий режим. Водні поверхні, як-от озера або моря, можуть створювати локальні вітри або модифікувати напрямок і швидкість вітру.

У Харківській області розповсюджені різноманітні типи ґрунтів, включаючи чорноземи (найпоширеніші), сірі лісові ґрунти та інші. Чорноземи є основою сільськогосподарського виробництва та вважаються одними з найродючіших ґрунтів у світі.

Область перетинається річками, такими як Харків, Уди, Лопань та інші. Ці річки забезпечують водопостачання для сільського господарства, промисловості та побутових потреб. Також в області розташовані деякі водосховища, які використовуються для водного господарства та рекреації.

У Харківській області значна частина території покрита лісами. Лісові масиви виконують важливу роль у збереженні біорізноманіття, виробництві деревини та наданні рекреаційних можливостей.

В області є родовища різних корисних копалин, включаючи вапняк, граніт, мармур, глину та інші матеріали. Ці ресурси використовуються у будівництві, промисловості та інших галузях.

У Харківській області розвинуті вітрова та сонячна енергетика. Вітряні ферми та сонячні панелі використовуються для виробництва електроенергії, що сприяє розвитку відновлюваної енергетики в регіоні.

Цей розподіл природних ресурсів Харківської області забезпечує різноманітні можливості для розвитку сільського господарства, промисловості, туризму та інших галузей, сприяючи економічному та соціальному розвитку регіону.

5. Морський і сухопутний бризи: У регіонах, прилеглих до моря, морський бриз може мати значний вплив на вітровий режим. Денний сухопутний бриз і нічний морський бриз спричиняють циклічну зміну напрямку та інтенсивності вітру.

Харківська область, розташована в центральній частині України, віддалена від морських узбережжів. Тому присутність морського бризу в області може бути незначною або незначимою. Морський бриз - це прохолодний вітер, який дме з моря до суходолу або з суходолу до моря, залежно від денної та нічної зміни температури.

У зв'язку з відсутністю моря у безпосередній близькості, морський бриз не впливає на клімат Харківської області в такому самому розумінні, як узбережних районах. Проте, існує сухопутний бриз, який може спостерігатися у цьому регіоні.

Сухопутний бриз - це вітер, що дме з суші до водойми або з водойми на сушу, в залежності від зміни температури між цими двома областями. Наприклад, влітку, коли земля нагрівається швидше, ніж водойми, повітря на суші стає гарячим і піднімається. Це спричиняє створення низького тиску на суші, а повітря з водойми пересувається до цієї області, щоб заповнити цей простір. Це може призводити до появи сухопутного бризу, який носить прохолоду з водойми до суші.

Однак, важливо зазначити, що вплив сухопутного бризу на Харківську область може бути обмеженим, оскільки розташування області далеко від великих водойм. Інші фактори, такі як топографія та місцеві кліматичні умови, також можуть впливати на наявність та характер сухопутного бризу в регіоні.

Отже, в цілому, вплив морського і сухопутного бризів на Харківську область є помірним, з огляду на віддаленість області від морських узбережжі та обмежену наявність великих водойм у безпосередній близькості.

6. Сонячна радіація: Нагрівання поверхні Землі сонячною радіацією спричиняє нерівномірний розподіл температури, що призводить до виникнення конвективних потоків повітря та вітрових явищ.

Харківська область, розташована в центральній частині України, має помірний континентальний клімат. Тому сонячна радіація в цьому регіоні відіграє важливу роль у кліматичних умовах та енергетичних процесах.

Сонячна радіація в Харківській області залежить від багатьох факторів, включаючи географічне положення, топографію, сезони та погодні умови. Влітку, коли дні стають довшими і сонце перебуває на вищій позиції на небі, сонячна радіація зазвичай більш інтенсивна. Взимку, коли дні коротші і сонце знаходиться на нижчій позиції, сонячна радіація може бути меншою.

Середня річна сума сонячної радіації в Харківській області становить приблизно 1100-1200 кВт•год/м². Влітку це значення може досягати більш високих значень, а взимку - менших. Також варто враховувати, що сонячна радіація може змінюватися в залежності від року і погодних умов.

Сонячна радіація є важливим енергетичним джерелом для рослинного світу та сільського господарства. Вона сприяє фотосинтезу, росту рослин і формуванню врожаю. Крім того, сонячна радіація використовується для

виробництва сонячної енергії, що є екологічно чистим джерелом відновлювальної енергії.

Отже, сонячна радіація в Харківській області є важливим фактором, який впливає на кліматичні умови, рослинний світ, сільське господарство та виробництво енергії. Її розподіл залежить від багатьох факторів і може варіювати впродовж року.

7. Геострофічний вітер: Геострофічний вітер утворюється внаслідок балансу між горизонтальним тиском і силою Коріоліса. Цей фактор впливає на напрямок і швидкість вітру у високих атмосферних шарах і впливає на нижні шари атмосфери.

В Харківській області геострофічний вітер визначається географічними особливостями та топографією регіону. Розташована в центральній частині України, область має переважно рівнинний рельєф, що сприяє вільному руху повітряних мас. Наявність великих відкритих просторів без значних гірських перешкод сприяє формуванню горизонтальних вітрів.

Напрямок геострофічного вітру в Харківській області зазвичай визначається північними та північно-західними напрямами. Протягом року можуть спостерігатися зміни у напрямку та інтенсивності вітру в залежності від сезону, погодних умов та циклонічної активності.

Геострофічний вітер має значний вплив на клімат Харківської області, включаючи розподіл опадів, температурний режим та формування хмарності. Він також впливає на землеробство, транспортну систему та інфраструктуру регіону.

Вивчення геострофічного вітру в Харківській області є важливим завданням для розуміння кліматичних умов та розробки вітрової енергетики. Це допомагає прогнозувати погодні явища, визначати потенціал використання вітру для енергетичних цілей та впливати на раціональне використання природних ресурсів регіону.

Вивчення цих природних чинників та їхньої взаємодії допоможе зрозуміти механізми формування вітрового режиму в Харківській області та їхній вплив на кліматичні умови і навколишнє середовище регіону.

УДК 633.13:631.52

Кравченко А. І., д-р Ph, асистент
Гайдук П. М., здобувач вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: allavitchenko@gmail.com

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВІВСА В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Головним критерієм ефективності селекційної роботи є створення сортів з максимальним рівнем продуктивності [1]. Перед селекціонерами стоїть складна задача, створити сорт не лише з максимальним рівнем продуктивності, а й щоб

висока продуктивність була стабільною за різних умов вирощування [2]. Селекцію на продуктивність не можливо вести за конкретним показником, необхідно знати оптимальні параметри формування всіх ознак, бо саме правильна оцінка окремих елементів допоможе досягти поставленої мети.

Зернові культури є осовним продуктом харчування всього населення світу, їх частка становить близько 80-ти %. Досить не значну частину посідає овес. Звісно, що історично овес відомий як корм для худоби, причому використовували його виключно в суміші з іншими багаторічними травами і злаками. Та, слід зазначити, що для жителів помірних широт, а саме Німеччини, Ірландії, Шотландії та країн Скандинавії, овес, також, був і основним продуктом харчування [2], звідки й прийшла традиція споживати вівсяну кашу на сніданок. Звісно, що в ході вікової селекції зерно вівса стало більш насиченим білком, маслом, крохмалем та іншими поживними речовинами. Лише в середині 80-х років XIX сторіччя, з активним розвитком галузі харчування, почали проводитися цілеспрямовані дослідження вівса, завдяки яким і встановлено його унікальний біохімічний склад та корисні властивості на організм людини, що вплинуло на сприйняття вівса саме як продовольчої культури [2].

Сучасні тенденції харчування ще більше вплинули на використання вівса в якості функціональної, дієтичної та профілактичної продукції. На світовому ринку ми можемо бачити продукти дитячого харчування, різноманітні дієтичні та лікарські добавки, збільшується попит на продукти харчування на основі вівса: геркулес, печиво, молоко, м'ясо і т.д. [2]. Крім того, овес перестає бути кормом лише для худоби та птахівництва, сьогодні він є не від'ємним складником кормів для домашніх тварин – собак та котів. Харчова цінність вівса є найбільшою серед зернових культур, зерно голозерних форм за поживністю прирівнюється до гречки [2].

В цілому, овес в своєму складі має високий вміст білка, мінералів, вітамінів, антиоксиданти – авенантраміди та сапоніни, більшу кількість, в порівнянні з іншими зерновими, жирних кислот – лінолевої, олеїнової та пальмітінової [2].

Включення в раціон вівсяних цільнозернових продуктів знижує ризик ожиріння, серцево-судинних захворювань, діабету. Зерно голозерних форм завдяки своєму хімічному складу є одним з найкращих складників безглютенової дієти, так як не має в своєму складі гліадину. Натомість, в ньому присутній його аналог – авенін. Сучасні голозерні сорти мають досить високий вміст ß-глюканів. А це є природній імуномодулятор, який, в тому числі, має протипухлинну дію [5].

Однак, плівчасті сорти вівса є досить малоефективними. По-перше, вміст цінних, навіть, унікальних речовин в голозерних формах значно більший, по-друге, технологічний процес обробки зерна плівчастих сортів є більш затратним, необхідно зазначити, що вміст плівок становить близько 30 %. Зернівка плівчастих форм вівса щільно покрита жорсткими квітковими лусками, зернівка голозерних форм вільно розташована між квітковими лусками, тому під час обмолоту з легкістю відокремлюється від них [2]. Але значним

недоліком голозерних форм в порівнянні з плівчастими є низька урожайність. Тому, перед нами постає питання дослідження різних форм вівса, та встановлення основних показників продуктивності в умовах Лівобережного Лісостепу України.

У 2025 році на дослідному полі Державного біотехнологічного університету було проведено дослідження з вивчення генотипів вівса різного еколого-географічного походження. Мета досліду – оцінити морфологічні та продуктивні ознаки різних форм вівса для визначення перспективних сортів для селекційної роботи.

До експерименту було залучено шість генотипів вівса, які різнилися за своїм еколого-географічним походженням та морфологічними ознаками зерна:голозерні форми: Скарб України, Abel, AC Percy,плівчасті форми: Boundaris, Аграмак, Алдан.Сівбу досліджуваних зразків проводили у першій декаді квітня, дотримуючись оптимальних строків для регіону. Експеримент був закладений у чотириразовій повторності, із систематичним розміщенням ділянок, що забезпечувало об'єктивність і достовірність результатів.

Основні параметри закладання досліду:площа облікової ділянки 1 м^2, спосіб сівби – рядковий, ширина міжрядь – 15 см, глибина загортання насіння – 4 см, норма висіву – 5,5 млн схожих насінин на гектар. Такий підхід дозволяє створити рівнозначні умови для всіх зразків та порівняти їхню продуктивність за однакових агротехнічних прийомів.

Протягом усього вегетаційного періоду за посівами вівса проводили регулярні фенологічні спостереження, що давало можливість простежити особливості росту і розвитку різних генотипів у польових умовах. Всі вимірювання та підрахунки проводили згідно із загальноприйнятими методиками для польових досліджень. Оцінювання продуктивності та господарсько-цінних ознак здійснювали за такими показниками: довжина волоті (см), кількість зерен у волоті (шт), маса зерна з волоті (г), урожайність (г/м^2).

За результатами фенологічних спостережень досліджувані зразки вівса відносяться до середньостиглої групи. Тривалість вегетаційного періоду становив у всіх зразків в середньому 96 днів. Значних відмінностей за тривалістю фаз не спостерігалось, однак, сходи у голозерних зразків були отримані раніше на 4 дні в порівнянні з плівчастими.

Довжина волоті у голозерних зразків становила: Скарб України –17,3 см, Abel –16 см, AC Percy –20,4 см. Плівчасті зразки Boundaris –19,1 см, Аграмак – 18,4 см, Алдан –20,9 см. Кількість зерен у волоті в голозерних зразків в середньому була 44,0 шт, з найбільшою у зразка Abel –48,4 шт. Тоді як у плівчастих зразків середня кількість зерен у волоті становила 52,1 шт (Boundaris –47,7 шт, Аграмак –53,2, Алдан –55,4 шт). За масою зерна з волоті зразки не мали значної відмінності. Серед голозерних генотипів максимальну масу мав зразок AC Percy с серед плівчастих Алдан (1,5 г, відповідно). За врожайністю плівчасті зразки суттєво перевищували голозерних генотипи. Так, Алдан мав урожайність 381,8 г/м2, Boundaris –357,6 г/м2, Аграмак –328,2 г/м2. Тоді як голозерні зразки в середньому мали врожайність від 244,7г/ м2 (Скарб України) до 300,9 г/м2 (AC Percy).

Проведене дослідження закладає міцну основу для подальшого вивчення та селекції вівса в умовах Лівобережного Лісостепу, а також сприяє розширенню знань про адаптивність та продуктивність різних форм цієї культури.

Список використаних джерел

1. Кір'ян М. В., Кір'ян В. М., Павлик С.А. Оцінка зразків генофонду пшениці м'якої озимої, малопоширених видів і диких співродичів на продуктивність та якістьзерна в умовах Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. 4. С. 26 –31.

2. Кравченко А.І. Вихідний матеріал в селекції вівса голозерного на продуктивність в східній частині Лівобережного Лісостепу України. Дис. на здобуття ступеня доктора філософії. Харків. 2023. 195 с.

3. Butt M.S., Nadeem M.T., Khan M.K.I., Shabir R. Oat: uniqe among the cereals. Eur.J. Nutr. 2008. 47. 68–79.

4. Gazal A., Dar Z.A., Zaffar G., Lone A.A., Abidi I., Shabir A., Khan K.S., Yousuf N. Trends in breeding oat for nutritional grain quality – An overview. *Journal of Applied and Natural Science.* 2014. 6. P. 904–912.

5. Іваницький Г.К., Целень Б.Я., Ганзенко В.В.,Радченко Н.Л. Перспективністьвикористанняголозерноговівсав дієтичнихпродуктахбезглютену. Експериментальне дослідження зміниструктури зернав процесі екструзійної обробки.*Наукові праці.* 2021. Том 85, випуск 1. С. 21–27 DOI https://doi.org/10.1673/swonaft.vi1.2063

УДК 631.527.8:633.111.1

Криворученко В. В., здобувачка третього (PhD) рівня вищої освіти,
Рожков Р. В., канд. біолог. наук, доцент
Криворученко Р. В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: victoria1cherepanova@gmail.com

БАГАТОМІРНИЙ АНАЛІЗ ТРАНСГРЕСИВНОЇ МІНЛИВОСТІ ОЗНАК ОЗЕРНЕНОСТІ КОЛОСА У ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Пшениця м'яка озима (*Triticumaestivum* L.) є базовою продовольчою культурою світового землеробства (за даними FAO, 2023), а підвищення її врожайності залишається одним із головних завдань сучасної селекції [1]. В умовах обмеженого потенціалу розширення посівних площ подальше зростання виробництва зерна можливе передусім за рахунок удосконалення компонент структури врожайності. Однією з ключових таких компонент є кількість зерен з колоса, яка формується через поєднання архітектурних ознак колоса та рівня фертильності квіток [2].

Відомо, що значна частина потенційних квіток у колоску пшениці залишається нефертильною, що істотно обмежує реалізацію потенційної продуктивності. У цьому контексті особливу увагу привертають багатоквіткові

морфотипи, здатні формувати підвищену кількість фертильних квіток і зернівок у колоску. Залучення таких форм до схрещувань із генотипами іншої архітектури колоса створює передумови для прояву трансгресивної мінливості за ознаками озерненості та загальної продуктивності колоса [3].

Незважаючи на бурхливий розвиток сучасних методів селекції пшениці таких, як геномна селекція та редагування геному, зазначається, що селекція працює саме завдяки явищу трансгресивного розщеплення в гібридних популяціях [4].

Трансгресивна мінливість є одним із найважливіших джерел селекційного прогресу, оскільки забезпечує появу генотипів, що перевищують обидві батьківські форми за рівнем прояву кількісних ознак. Проте її виявлення у гібридних популяціях, особливо у поколіннях F_2 і наступних, ускладнюється високою варіабельністю та складною кореляційною структурою морфофізіологічних ознак. Традиційні підходи, засновані на аналізі окремих ознак або парних порівнянь, часто не дозволяють адекватно оцінити комплексний характер трансгресій.

У зв'язку з цим все більшого значення в селекційних дослідженнях набувають методи багатовимірного статистичного аналізу, зокрема аналіз головних компонент (PCA) та його графічна інтерпретація у формі біплот-аналізу. PCA дозволяє звести багатовимірний простір ознак до обмеженої кількості узагальнених компонент, що відображають основні напрями мінливості, а біплот – одночасно оцінити взаємозв'язки між ознаками та просторове розташування генотипів. Такий підхід створює можливість ідентифікувати трансгресивні генотипи як форми, що займають крайові позиції у просторі головних компонент і тяжіють до векторів ключових продуктивних ознак.

Незважаючи на зростаючу кількість робіт із застосуванням PCA в селекції зернових культур, використання цього підходу спеціально для аналізу трансгресивної мінливості озерненості колоса у міжморфотипних гібридів пшениці залишається недостатньо опрацьованим. Особливо актуальним є поєднання багатовимірного аналізу з класичними селекційно-генетичними показниками, що дозволяє не лише виявляти трансгресивні форми, а й оцінювати їхню практичну селекційну цінність.

У зв'язку з цим актуальним є застосування PCA-біплот аналізу для комплексного вивчення мінливості ознак озерненості колоса та ідентифікації цінних трансгресивних генотипів у гібридних популяціях пшениці м'якої озимої.

Дослідження проводились в 2023-2024 рр. в умовах ННВЦ «Дослідне поле Докучаєвське» ДБТУ. Об'єктом досліджень були гібридні популяції F_2-F_3 одержані від схрещування 28 батьківських форм в 20 комбінаціях. В якості батьківських форм схрещувань було використано багатозерні сорти і селекційні лінії, які можна розділити на три групи за особливостями морфогенезу колоса: 1) «багатоколоскові» у яких кількість колосків колоса становить 24-27 шт; 2) «крупноколосі» - кількість зерен в колосі яких 60 і більше, середньої щільності; 3) «багатоквіткові» - селекційні лінії колосок яких має 7-9 квіток з яких 5-6

фертильних. Схрещування батьківських форм проводили за трьома напрямами: «багатоколоскові/крупноколосі», «багатоколоскові/багатоквіткові», «крупноколосі/багатоквіткові».

Появу трансгресивних форм оцінювали шляхом встановлення частоти та ступеня трансгресій, а успадковуваність ознаки за коефіцієнтом успадковуваності у широкому сенсі. Багатомірний аналіз трансгресивного розщеплення проводили з використанням методу головних компонент (PCA) та візуалізацією його результатів у вигляді біплоту (biplot).

За результатами вивчення трансгресивного розщеплення класичними методами, нами було встановлено існування широкої мінливості за ознаками продуктивності в гібридних популяціях F_2 одержаних від схрещування батьківських форм з різними морфотипами колоса. На нашу думку, такий підхід дозволяє лише приблизно оцінити цінність тієї чи іншої комбінації спираючись на показники частоти та ступеню появи трансгресій за окремими ознаками. Разом з тим, невирішеним залишається проблема ідентифікації та подальшого добору цінних генотипів за комплексом ознак продуктивності, особливо складним є завдання виділення гібридних рослин які поєднують трасгресії за кількома ознаками та рекомбінантів.

Використання багатомірних методів аналізу даних дозволяє ефективно вирішити ці завдання. Так для прикладу, на рисунку представлені результати PCA-біплот аналізу в системі «генотип-ознака» гібридної популяції F_2 комбінації схрещування 9/IV/13-8L / 5/1-12. Ця комбінація характеризувалась високою частотою та ступенем трансгресивної мінливості за переважною більшістю вивчених ознак озерненості колоса. З представлених на рисунку результатів видно, що частина гібридних рослин розташована поруч з векторами мінливості вивченого комплексу ознак продуктивності колоса. Саме ці генотипи представляють собою трансгресивні форми. Наближеність їх до певних векторів свідчить про те, що власне за цими ознаками спостерігалось трансгресивне розщеплення. Найбільшу цінність представляють генотипи, які займають крайні положення в просторі головних компонент, наприклад номер 61, 65, 51, тощо. Для цих генотипів було характерним наявність трасгресій за 5-8 ознаками.

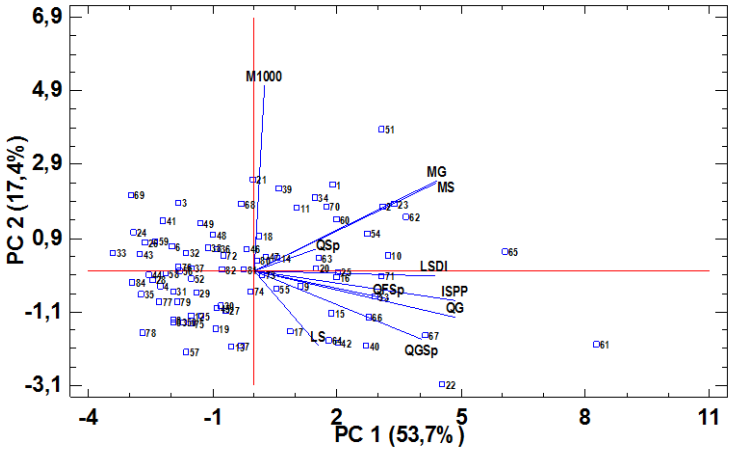


Рисунок. Розташування гібридних рослин F_2 комбінації 9/IV/13-8L / 5/1-

12 в просторі двох головних компонент

В результаті проведених досліджень встановлено, що використання методу аналізу головних компонент в системі «генотип-ознака» з візуалізацією у вигляді біплоту, дозволяє чітко ідентифікувати трасгресивні форми, як за окремими ознаками, так і «мультитрансгресії» за кількома ознаками.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

6. Gupta P.K., Balyan H.S., Sharma S., Kumar R. Geneticsofyield, abioticstresstoleranceandbiofortificationinwheat (Triticumaestivum L.). Theor. Appl. Genet. 2020. 133: 1569-1602.

7. Gustavo A.S., Foulkes M.J., Reynolds M.P., Murchie E.H., Carmo-Silva E., Flavell R., Gwyn J., Sawkins M., Griffiths S. A 'wiringdiagram' forsinkstrengthtraitsimpactingwheatyieldpotential, *J. ofExp. Bot.* 2023. 74, 1. P. 40–71, https://doi.org/10.1093/jxb/erac410

8. Криворученко Р. В., Рожков Р. В., Турчинова Н. П., Кравченко А. І., Чуйко Д. В., Михайленко В. О., Гопцій Т. І., Лиманська С. В., Гудим О. В., Дуда О. М. Науково-методичні аспекти селекції сільськогосподарських культур у східній частині Лівобережного Лісостепу України: колективна монографія; за ред. д.с-г.н, професора Т. І. Гопцій. Харків: Право, 2024. 496 с.

9. Mackay I.J., Cockram J., Howell P., Powell W. Understandingtheclassics: theunifyingconceptsoftransgressivesegregation, inbreedingdepressionandheterosisandtheircentralrelevanceforcropbreeding. *PlantBiotechnol J.* 2021. 19 (1)26-34. doi: 10.1111/pbi.13481.

УДК 631.527.8:633.111.1

Криворученко Р. В., канд. с.-г. наук, доцент,
Нестеренко О. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: roman.kryvoruchenko@gmail.com

РОЛЬ МОРФОМЕТРИЧНОГО ФЕНОТИПУВАННЯ ЗЕРНІВКИ У ВДОСКОНАЛЕННІ ДОБОРУ В СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Пшениця м'яка озима є однією з провідних зернових культур в Україні, а підвищення її продуктивності залишається стратегічним напрямом селекційних програм. В умовах інтенсифікації сільського господарства особливої важливості набувають методи точного й швидкого фенотипування, що дозволяють підвищити ефективність добору й забезпечити більш передбачувані результати селекції. Одним із таких перспективних підходів є морфометричний аналіз зернівки, що дає змогу отримувати кількісні характеристики, потенційно пов'язані з продуктивністю та адаптивністю рослин. Показано, що розмір і форма зернівки є складними кількісними ознаками, які контролюються частково незалежними генетичними факторами та можуть бути використані як стабільні індикатори маси зерна і потенційної продуктивності [1].

Метою роботи є теоретичне узагальнення значення морфометричних ознак зернівки у вдосконаленні селекційного добору пшениці м'якої озимої, а також постановка проблеми їхнього практичного застосування та визначення перспектив подальшого експериментального опрацювання. Основним завданням дослідження є аналіз сучасних підходів до морфометричногофенотипування, окреслення найбільш перспективних параметрів зернівки, визначення прогалин у методології та пропозиція шляхів для розроблення уніфікованої системи оцінювання.

Морфометричні параметри зернівки – такі як довжина, ширина, товщина, індекс форми, компактність, площа поперечного перерізу та маса 1000 зерен– розглядаються як важливі індикатори потенційної продуктивності, оскільки відображають особливості виповненості зерна, структуру колоса, інтенсивність наливу й генетично обумовлені морфотипи [1, 2]. На відміну від загальних морфологічних описів, морфометрія забезпечує кількісну характеристику, що значно підвищує точність добору й дозволяє інтегрувати результати у статистичні та модельні підходи селекційного аналізу.

У селекційному матеріалі пшениці м'якої озимої спостерігається значна морфологічна й морфометрична різноманітність. Це стосується як комбінацій довжини та ширини зернівки, так і загального її профілю та співвідношення параметрів. Дослідження із застосуванням цифрової морфометрії підтверджують наявність значної фенотипової варіабельності морфометричних ознак як між генотипами, так і в межах селекційних популяцій, що ускладнює створення універсальних критеріїв добору [3]. У дослідження включаються сорти та селекційні лінії з різними морфотипами колоса і зернівки, а також широкий набір матеріалу з різних етапів селекційного процесу – від гібридних і селекційних розсадників до контрольних.

Основними проблемами впровадження морфометричногофенотипування в селекційний добір є відсутність уніфікованих методів вимірювання й стандартизованих порогових значень, недостатність експериментальних даних, які б однозначно пов'язували морфометричні показники зі стабільною продуктивністю в різних екологічних умовах, а також обмежена кількість точного обладнання та програмних засобів у практичній селекційній роботі [3, 4]. Важливим викликом є також висока внутрішньопопуляційна варіабельність, що потребує численних повторень і статистичного опрацювання для отримання достовірних висновків.

Водночас морфометричний підхід має значні перспективи. Сучасні підходи цифрового фенотипування, засновані на аналізі зображень і методах машинного зору, демонструють високу ефективність у зборі морфометричних даних та відкривають нові можливості для їх інтеграції у селекційний добір [4, 5]. Подальший розвиток цього напряму передбачає створення єдиної методики вимірювання параметрів зернівки, формування баз морфометричних даних і розроблення інтегральних індексів, придатних для раннього та проміжного добору [2].

Таким чином, морфометричнефенотипування зернівки пшениці м'якої озимої є перспективним науковим напрямом, здатним суттєво підвищити

точність селекційного добору, проте потребує подальшого експериментального підтвердження та методичної стандартизації [1, 2].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

10. Gegas V. C., Nazari A., Griffiths S., Simmonds J., Fish L., Orford S., Snape J. W.A geneticframeworkforgrainsizeandshapevariationinwheat. *The Plant Cell*. 2010. Vol. 22, no. 4. P. 1046–1056.

11. Kumar A., Mantovani E.E., Seetan R., Soltani A., Echeverry-Solarte M., Jain S., Simsek S., Doehlert D., Alamri M.S., Elias E.M., Kianian S.F. andMergoum M. DissectionofGeneticFactorsunderlyingWheatKernelShapeandSizeinan Elite × Nonadapted Cross using a High Density SNP LinkageMap. *The PlantGenome*. 2016. 9: plantgenome2015.09.0081.

12. Genaev M. A., Khlestkina E. K., Salina E. A.Morphometryofthewheatspikebyanalyzing 2D images. *Agronomy*. 2019. Vol. 9, no. 7. P. 390.

13. Ajlouni M., Kruse A., Condori-Apfata J.A., ValderramaValencia M., Hoagland C., Yang Y., Mohammadi M. Growth Analysis ofWheatUsing Machine Vision: OpportunitiesandChallenges. *Sensors* (Basel). 2020. 20(22):6501.

Sun S., Zhu Y., Liu S., Chen Y., Zhang Y.and Li S.Anintegratedmethodforphenotypicanalysisofwheatbasedonmulti-viewimagesequences: fromseedlingtograinfillingstages. *Front. PlantSci.*2024.15:1459968.

УДК 631.4:004.934(528.8)

Крохін С. В., канд. с.-г. наук, доцент
Циндря Є. Ф., здобувачка вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mal: staskrohin@ukr.net

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ РОЗПОДІЛУ ІНТЕНСИВНОСТІ СІРОГО КОЛЬОРУ ПРИ ДЕШИФРУВАННІ СКАНІВ ПРОФІЛЮ ҐРУНТІВ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ЇХ НАЗВИ

Колір ґрунту є одним із ключових морфологічних показників, який легко піддається візуальній фіксації та має значне діагностичне значення в ґрунтознавстві. Упродовж десятиліть дослідники використовують колір як індикатор фізико-хімічних властивостей, морфологічних особливостей і ґрунтотворних процесів. Сучасні тенденції розвитку цифрового ґрунтознавства призвели до активного впровадження методів візуального дешифрування цифрових зображень ґрунтових профілів, що відкриває нові можливості для кількісного аналізу. Одним із найбільш застосовних підходів є аналіз градацій сірого або цифрових кольорових моделей, який дозволяє об’єктивно фіксувати вертикальні зміни властивостей ґрунтового розрізу [1, 2].

Колір ґрунту формується під впливом цілого комплексу факторів. Насамперед він залежить від вмісту гумусу: чим більше органічної речовини

міститься у верхніх горизонтах, то темніший їхній колір. Це пов'язано з високою поглинальною здатністю органічної речовини та утворенням стабільних темних комплексів. У горизонтах із низьким вмістом гумусу колір суттєво світліший, що чітко простежується і в цифровій яскравості: профілі з високим вмістом гумусу демонструють низькі значення інтенсивності, тоді як мінеральні горизонти значно світліші [2].

Іншим важливим фактором є ступінь гідроморфності. За умов тривалого надлишкового зволоження утворюються залізисті та марганцеві конкреції, плями, смуги та розводи. Такі структури добре фіксуються як у класичних описах (наприклад, за допомогою стандартних кольорових карт), так і в цифрових зображеннях. Зони акумуляції заліза або марганцю демонструють характерну забарвленість (різкі контрасти, плями), а відновлені зони, часто мають сірувато-блакитні, тьмяні відтінки. Такий колірний малюнок є важливим діагностичним критерієм оглеєних або гідроморфних ґрунтів[3].

Карбонатність ґрунтів також впливає на колір. Карбонати кальцію та магнію можуть надавати ґрунту світлих, іноді майже білуватих тонів. При переході від горизонту без карбонатів до горизонту з їх накопиченням, яскравість може значно зростати, що добре помітно у цифровому профілі. Якщо відбувається вимивання карбонатів (вилуження), верхні горизонти можуть ставати світлішими, а нижні демонструвати накопичення, що відображає вертикальну диференціацію. Ці зміни легко реєструються при аналізі цифрового зображення [1-3].

Метод аналізу профілів яскравості або цифрових кольорових моделей має низку суттєвих переваг:

Цифровий аналіз усуває суб'єктивність візуальної оцінки, яка залежить від досвіду спеціаліста, освітлення чи індивідуального сприйняття кольору [4].

Можливість обробки великої кількості зображень швидко і з високою точністю, що особливо важливо для польових досліджень або масштабних моніторингових проектів.

Цифрові підходи дозволяють стандартизувати процедуру, зменшити людський фактор, використовувати алгоритмічні-машинні методи класифікації, створювати бази даних цифрових профілів, порівнювати їх між собою [5].

У випадках, коли лабораторний аналіз неможливий, цифрові методи стають незамінними. Використовуючи вертикальні графіки яскравості, дослідник може швидко визначити межі генетичних горизонтів, оцінити ступінь гумусованості, виявити ознаки оглеєння чи карбонатності. Особливо важливим є можливість порівняння різних профілів розрізів. Графік яскравості формує своєрідний «цифровий відбитокґрунту», який можна зіставляти й використовувати для попередньої ідентифікації типу ґрунту.

Практичні дослідження із застосуванням цифровогосканування ґрунту та подальшої обробки показали, що такий підхід є дієвим. Наприклад, у дослідженні, де використовували скани ґрунту та комп'ютерний аналіз із застосуванням нейронних мереж, вдалося з високою точністю розпізнати тип ґрунту на основі трасування скану фотовідбитку сірого кольору ґрунту.

Інші дослідники спроектували спеціалізовані платформи для отримання високоякісних зображень ґрунту в стандартизованих умовах освітлення, з подальшим екстрагуванням значущих характеристиккольористості, що корелюють з фізико-хімічними властивостями ґрунту [5].

Цифрове дешифрування зображень ґрунтових профілів за допомогою програмиImageJ дає змогу отримати вертикальнийграфічний зріз профілю яскравості кольору, де кожен піксель має власне значення інтенсивності кольору. Незалежно від суб'єктивного сприйняття, це дозволяє:

1. Стандартизовано вимірювати колір і його градації.

2. Формувати графіки інтенсивності кольору, аналізувати їх за допомогою статистичних методів.

3. Побудувати «цифровий паспорт» ґрунтового розрізу, який можна порівнювати з еталонним профілем.

У процесідослідженьскани монолітів отримували з ґрунтових розрізів, потім проводили дешифрування та трасування цифрового зображення,(проводилося перетворення кольорових даних у цифрові величини),ідентифікаціята і класифікація за типом ґрунту за допомогою штучного інтелекту.

Результати показали, що сірий колір є досить стабільним індикатором, який мінімізує вплив відтінків, освітлення та інших змінних. За наявності відсканованого «базового» розрізу (еталонний цифровий профіль) можна порівнювати результати трасування профілю іншого і з високою ймовірністю ідентифікувати тип ґрунту.

Ці підходи стрімко набувають значення не лише в академічних дослідженнях, але й у прикладних задачах моніторингу стану ґрунтів, цифровому картографуванні, агродіагностиці, екологічному контролі, оцінці деградації ґрунтів тощо. В умовах антропогенного навантаження, змін клімату, ерозійних процесів, дегуміфікації та інших негативних чинників, цифрові технології дають змогу оперативно відстежувати динаміку, виявляти зміни, приймати вчасні управлінські чи агротехнічні рішення.

Висновок.Отже, цифровий аналіз кольору та яскравості – перспективний напрям сучасного ґрунтознавства. Він доповнює класичні методи, підвищуючи точність, швидкість і надійність результатів. У майбутньому такі підходи можуть стати основою для автоматизованих систем класифікації та моніторингу, інтегрованих у геоінформаційні й дистанційні технології.

Список використаних джерел:1. Практикум з ґрунтознавства: навч. посібник /за ред. Д. Г. Тихоненка і В. В. Дегтярьова.– Х.:Майдан, 2009.– 447 с.2. VanHuyssteenC.W., leRoux A.L., Hensley M. Interpretationofdigitalsoil photographs using spatial analysis: I. Methodology. South African Journal of Plant and Soil, 2006, Vol. 23, Issue 1, pp. 7–13. DOI: 10.1080/02571862.2006.10634723. 3. Liu G., Tian S., Mo Y., Chen R., Zhao Q. On the Acquisition of High-Quality Digital Images and Extraction of Effective Color Information for Soil Water Content Testing. Sensors, 2022, 22(9), 3130. DOI: 10.3390/s22093130. 4. Картографування ґрунтів і дешифрування ґрунтового покриву на основі ДЗЗ: методичні вказівки і контрольні завдання для самостійної роботи до вивчення дисципліни для

здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Н1 «Агрономія» освітньо-професійної програми «Агрохімія і ґрунтознавство»/ уклад: С. В. Крохін, Д. В. Гавва, О. М. Казюта. – Харків: ДБТУ, 2025. – 43 с. 5. Al-Naji A., Fakhri A.B., Gharghan S.K., Chahl J. Soil color analysis based on a RGB camera and an artificial neural network towards smart irrigation: A pilot study. Heliyon, 2021, 7(1): e06078. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e06078.

УДК 631.588

[1]Кудря С. І., [2]Тараріко Ю. О., д–ри с.–г. наук, професори
[1]Кудря Н. А., канд. с.–г. наук, доцент
[1]*Державний біотехнологічний університет*
[2]*Інститут водних проблем і меліорації НААН України*
e-mail: kudryasi.com@gmail.com, urtar@bigmir.net, kudrianadiiaa@gmail.com

АНАЛІЗ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІАГРОФІТОЦЕНОЗУ НА ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ

Постановка проблеми. Лише для простого відтворення родючості ґрунтів необхідно щорічно вносити 8–10 тонн органічних добрив на гектар посівної площі [1]. Тепер у всіх зонах України спостерігається негативний баланс гумусу, що пов’язано з суттєвим зменшенням застосування органічних добрив і зниженням у сівозмінах питомої ваги багаторічних трав [2]. Таким чином, через масштабне скорочення поголів’я тварин в Україні тепер актуальним є використання на добриво малоцінної продукції рослинництва.Особливо це важливо при впровадженні органічних систем землеробства [3].

Ціль дослідження – встановити закономірності формування основної та нетоварної продукції рослинництва на чорноземі типовому. Оцінити об’єми застосування малоцінної частини врожаю на добриво в системі органічного землеробства.

Виклад основного матеріалу досліджень. У досліді, який закладено 1962року вивчали 16 варіантів польових сівозмін короткої ротації. Використовували органічну систему землеробства з використанням на добриво лише нетоварної продукції врожаю: солома зернових культур і гичка буряків цукрових.

Під час закладки та проведення польового стаціонарного досліду використовували методики А. О. Рожкова [4] та інших авторів. Агрохімічні аналізи проводили відповідно загальноприйнятих методів.

Аналіз даних, отриманих з 1996 по 2019 рр. показав, що врожайність перших культур сівозмін істотно коливалася відносно особливостей умов вирощування. Так, вихід зерна гороху коливався в межах 0,80–3,18 т/га, чини – 0,75–2,46, квасолі – 0,78–4,32 з коефіцієнтом варіації 30–33 % [5]. З кормових культур найвищою продуктивністю відрізнялася кукурудза – від 12,6 до 43,4 т/га. Вико-вівсяна сумішка та соя максимально забезпечували 24 та 22 т/га,

мінімально – 7 і 8 т/га відповідно. Таким чином, урожайність як зернобобових, так і кормових культур без промислових мінеральних добрив є невисокою.

Об'єми накопичення біомаси соломи також суттєво коливалися по роках і на горосі були в межах 1,12–4,51 т/га з середнім значенням 2,83 т/га, на чині – 1,75–3,20 та 2,49 т/га, на сочевиці – 2,14–3,29 та 2,81 т/га і на квасолі – 1,82–4,54 та 2,55 т/га відповідно. Слід зазначити, що в усіх досліджуваних бобових культурах крім гороху в менш сприятливі роки співвідношення зерна до соломи мало тенденцію до розширення, а за високої врожайності основної продукції – до звуження. У середньому цей показник коливався від 1,41 на квасолі до 1,66 на сочевиці, зі значенням на горосі та чині на рівні 1,5.

Аналіз впливу різних показників на врожайність зерна та соломи пшениці озимої проводили по сівозмінах з чистим паром, горохом і чиною. Отримані результати показують однакову закономірність динаміки продуктивності культури щодо умов окремих років за всіма трьома попередниками з коефіцієнтом кореляції 33–37 %. У всіх випадках відзначається тісна кореляція між урожайністю зерна та соломи, та між коливанням співвідношення між ними після попередників.

Урожайність гречки також залежала від особливостей умов окремих років. Так, у сівозміні з чистим паром у найменш сприятливому році вихід зерна становив 0,81 т/га, максимально сягав 1,92 т/га з коефіцієнтом варіації 23–25 %. Ці показники по соломі склали 2,16 і 4,83 т/га відповідно, але достовірного зв'язку між основною та нетоварною продукцією цієї культури не встановлено. При цьому закономірності цього показника щодо особливостей року зберігаються за всіма попередниками пшениці озимої. Врожайність коренеплодів буряків цукрових мала середній рівень 27,4 т/га, за співвідношенням з гичкою 1 : 0,4.

Аналіз урожайних даних у розрізі впливу перших культур сівозмін на наступні показав, що більшою мірою попередники впливали на пшеницю озиму. У середньому за роками найвища врожайність відзначалася по чистому пару– 4,21 т/га. Після бобових культур вихід зерна був істотно нижчим – на 13–19 %. Після кукурудзи на силос пшениця озима забезпечила в середньому за роки досліджень 2,8 т/га зерна, що майже на 34 % менше від парової.

Аналогічна закономірність спостерігається на буряках цукрових. У ланках з горохом, зайнятим і чистим парами середня врожайність культури була на рівні 28–29 т/га, у сівозмінах з іншими бобовими попередниками вихід коренеплодів істотно знижувався, до рівня 27 т/га, у ланці з кукурудзою на силос – до 26 т/га.

Істотний вплив перших культур досліджуваних сівозмін у часі виявився на основну та нетоварну продукцію, що відбилося у вирівнюванні співвідношення між ними. Наприклад, пропорція між коренеплодами буряків цукрових і гичкою була в межах 0,35–0,37, між соломою та зерном пшениці озимої, гречки та ячменю ярого – 1,4–1,5; 1,8–2,0 і 1,3 відповідно.

Якщо порівнювати сумарну за 20 років продуктивність досліджуваних сівозмін, то перевагу матиме ротація з горохом – 40 т/га зерна та 60 т/га соломи. Сівозміни з чистим паром, чиною, сочевицею та квасолею за цими показниками

можна вважати рівноцінними, з продуктивністю основної продукції 34–37 т/га та нетоварної – 52–56 т/га зі співвідношенням між ними 1 : 1,5.

У наших дослідженнях фактичні втрати гумусу у період 1976–2019 років склали від 4 т/га в сівозміні з горохом до 8 т/га в сівозміні з чистим паром, 100 та 200 кг/га на рік відповідно. З 1996 по 2019 рік у ґрунт фактично надійшло від 43 т/га соломи в сівозміні з соєю, до 61 т/га в сівозміні з горохом, від 2,1 до 2,9 т/га на рік відповідно. При цьому встановлена певна статистична залежність між втратами гумусу та надходженням рослинної біомаси за сівозмінами, що дає можливість оцінити тенденції змін гумусового стану ґрунту щодо умов і біопродуктивності окремих років чи періодів.

Єдиним способом кардинально збільшити біопродуктивність посівів є застосування мінеральних добрив. Систематичне їх внесення під буряки цукрові в середніх і підвищених дозах дає можливість збільшити врожайність основної та нетоварної продукції в середньому по сівозмінах за дозами на 27 і 33 % відповідно. Застосування під ячмінь ярий $N_{40}P_{40}K_{40}$ і $N_{60}P_{60}K_{60}$ підвищувало продуктивність культури на 21 і 33 % відповідно. Підживлення пшениці N_{30} супроводжувалося збільшенням її врожайності на 13 %. Тобто мінеральні добрива можуть бути засобом ефективного регулювання гумусового стану ґрунту. Ця суперечність, що призводить до дегуміфікації чорноземів вирішується шляхом розвитку тваринництва, коли в агроекосистемі забезпечується рециркуляція біогенних елементів на рівні 90–100 %.

Висновки. При тривалій заробці нетоварної продукції без застосування мінеральних добрив у Лісостепу Лівобережному на чорноземі типовому зернобобові культури в середньому забезпечили вихід зерна до 2 т/га, однорічні трави – на рівні 15 т/га зеленої маси та кукурудза на силос до 25 т/га. Вихід зерна пшениці озимої по чистому пару склав 4,21 т/га, після гороху – 3,66 т/га та після чини – 3,42 т/га з коливаннями його співвідношення з соломою від 1 : 1,2 до 1 : 1,7. Врожайність коренеплодів буряків має середній рівень 27 т/га, при співвідношенні з гичкою 1 : 0,4. Підрахункисумарної за 20 років продуктивності сівозмін показали перевагу ротаціїз горохом – 40 т/га зерна та 60 т/га соломи. Сівозміни з паром, чиною, сочевицею та квасолею за цими показниками можна вважати рівноцінними, з продуктивністю основної продукції 34–37 т/га та нетоварної– 52–56 т/га зі співвідношенням між ними 1 : 1,5.Отримані результати дозволяють визначити обсяги виробництва нетоварної продукції рослинництва з метою її використання на добриво в системі органічного виробництва за врожайними даними основної продукції.

Список літератури

1. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Органічні добрива на захисті родючості ґрунту: монографія / за ред. В. М. Писаренка. Полтава, 2022. 156 с.

2. Медведєв В. В. Моніторинг ґрунтів: цикл лекцій. Харків: ХНАУ, 2012. 129 с.

3. Ю. О. Тараріко, С. І. Кудря, В. П. Лукашук. Вплив змінних гідротермічних умов на поживний режим чорнозему типового та ефективність побічної продукції як добрива. *Вісник аграрної науки*. 2021. Том 99. № 8(821). С. 64–72. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202108-08.

4. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб./: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 316 с. DOI:https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/33532.

5. Кудря С. І. Наукові основи формування сталих органічних агроекосистем у Східному Лісостепу України: автореф. дис. … д-ра с.-г. наук: 03.00.16. Житомир, 2021. 55 с.

УДК 631:173:633

[1,2]**Кузьменко І. С.,** заступ. зав. від. землевпорядних робіт та оцінки земель, асистент, [3]**Кирильчук А. М.**, канд. с.-г. наук, ст. наук. співроб.
[1]*Національний університет біоресурсів і природокористування України*
[2]*Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України»*
[3]*Український інститут експертизи сортів рослин*
e-mail: givemearifle@gmail.com, angela.kyrylchuk@gmail.com

ЄДИНИЙ ГЕОПОРТАЛ АГРОХІМІЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ: ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЗЕМЕЛЬНОГО МОНІТОРИНГУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

В умовах воєнного стану в Україні питання ефективного управління земельними ресурсами набуває особливої актуальності. Збереження та оновлення агрохімічної інформації про стан ґрунтів є ключовою передумовою забезпечення продовольчої безпеки, планування післявоєнного відновлення агросектору та реалізації політики сталого землекористування. Проте традиційна система агрохімічної паспортизації, заснована переважно на паперових звітах і локальних базах даних, виявилася вразливою до деструктивних факторів війни – знищення лабораторій, втрати первинних матеріалів спостережень, порушення логістики збору та збереження зразків тощо.

Одним із напрямів вирішення цих проблем є впровадження та використання Єдиного геопорталу агрохімічної паспортизації, який забезпечить централізований облік, зберігання та оброблення агрохімічних даних у цифровому форматі. Така система ґрунтується на використанні геоінформаційних технологій (ГІС), хмарних сервісів і стандартів відкритих даних, що дозволяє інтегрувати інформацію з різних джерел – агрохімічних лабораторій, державних кадастрів, супутникових спостережень і польових досліджень.

Розробка геопорталу сприятиме підвищенню прозорості агрохімічного моніторингу, оптимізації управлінських рішень щодо використання добрив і збереження родючості ґрунтів, а також забезпечить оперативний доступ до просторових даних для органів державної влади, наукових установ та аграрних підприємств. У воєнний час така цифрова інфраструктура стає не лише технологічним інструментом, а й елементом національної безпеки, оскільки

дозволяє зберігати та захищати стратегічну інформацію про стан земельних ресурсів країни.

Питання визначення та оцінки стану земельних ресурсів розглянуті в ряді робіт Булигіна, Добряка, Канаша та ін. [1, 2]. Проте аспекти просторової диференціації земельних ресурсів у більшості досліджень не висвітлювалися. Питання використання геоінформаційних систем для вирішення окремих завдань землеустрою та земельного кадастру розглянуті в роботах Карпінського, Лихогруда, Лященка, Палехи, Черняги, Федченка та ін. [3 – 7]

Сучасні виклики, спричинені воєнними діями на території Україниии, загострили проблему втрати, фрагментації та неузгодженості агрохімічної інформації, що унеможливлює системне управління родючістю ґрунтів. У цих умовах створення національної цифрової платформи для зберігання, аналізу та візуалізації агрохімічних даних є важливим кроком до забезпечення продовольчої безпеки та ефективного моніторингу стану земельних ресурсів.

Геопортал даних для агрохімічної паспортизації – це спеціалізована цифрова платформа, що забезпечить збирання, зберігання, обробку, аналіз та візуалізацію просторових і аналітичних даних про агрохімічні властивості ґрунтів.

До складу Геопорталу даних для агрохімічної паспортизації входитимуть такі ключові компоненти:

- база просторових даних про показники родючості ґрунтів (вміст гумусу, pH, забезпеченість елементами живлення тощо);
- геоінформаційний модуль для відображення картограм, аналітичних шарів і результатів обстежень;
- аналітичний блок, що дозволяє оцінювати динаміку агрохімічних показників, виявляти деградаційні тенденції, прогнозувати зміни;
- модуль доступу користувачів з різними рівнями прав (державні органи, аграрні підприємства, науковці, лабораторії).
- Геопортал забезпечуватиме автоматизовану верифікацію даних, обмін інформацією з Державним земельним кадастром, Національною інфраструктурою геопросторових даних (NIGD) та системами моніторингу довкілля.

Створення Геопорталу даних для агрохімічної паспортизації у воєнний час і в післявоєнний період має вагоме значення для забезпечення продовольчої безпеки, ефективного управління земельними ресурсами та відновлення аграрного потенціалу держави.

По-перше, у воєнний час функціонування такого Геопорталу сприятиме централізованому збиранню, збереженню та аналізу агрохімічної інформації, що є критично важливим в умовах часткової втрати доступу до окремих територій та обмежених можливостей польових досліджень. Цифрова консолідація даних дозволить оперативно оцінювати стан ґрунтів, виявляти деградовані чи забруднені ділянки, а також формувати науково обґрунтовані рекомендації щодо оптимізації використання добрив і засобів захисту рослин навіть за умов воєнних ризиків.

По-друге, у післявоєнний період Геопортал стане важливим інструментом для відновлення та відбудови аграрного сектору. Завдяки інтеграції просторових і аналітичних даних він забезпечить моніторинг змін агрохімічного стану ґрунтів, контроль за ефективністю рекультиваційних заходів на територіях, що зазнали бойових дій, і сприятиме прозорому управлінню земельними ресурсами. Наявність відкритої системи даних також посилить інституційну спроможність державних органів, наукових установ та фермерських господарств у прийнятті рішень, орієнтованих на сталий розвиток сільського господарства.

Отже, створення Геопорталу агрохімічних даних сприятиме підвищенню ефективності державного управління, збереженню родючості ґрунтів, відновленню екологічної рівноваги та зміцненню продовольчої безпеки України як у період воєнних викликів, так і на етапі післявоєнного відновлення.

Список літератури

1. Булигін, С. Ю. Раціональне землекористування: стан та перспективи [Текст] / С. Ю. Булигін, А. О. Ачасова // Землеустрій і кадастр. – 2005. – № 3. – С. 36 – 47.

2. Добряк, Д. С. Класифікація сільськогосподарських земель як наукова передумова їх екологобезпечного використання [Текст] / Д. С. Добряк, О. П. Канаш, Д. І. Бабміндра, І. А. Розумний. – К.: Урожай. – 2009. – 464 с.

3. Карпінський, Ю. Про формування національної інфраструктури просторових даних в Україні [Текст] / Ю. Карпінський, А. Лященко // Географія в інформаційному суспільстві. Зб. наук. праць. У 4-х тт. – К.: Обрії, 2008. – Т. 1. – С. 72-80.

4. Лихогруд, М. Г. Структура бази даних автоматизованої системи державного земельного кадастру [Текст] / М. Г. Лихогруд // Інж. геодез. – 2000. – Вип. 43. – С. 120–128.

5. Лященко, А. А. Концептуальне моделювання геоінформаційних систем [Текст] / А.А. Лященко // Вісник геодезії та картографії. – 2002. – №4(27). – С.44–50.

6. Палеха, Ю. Н. Градостроительство и ГИС в Украине на рубеже веков. Ретроспективный анализ [Текст] / Ю. Н. Палеха // ГИС обозрение. №2, 2001. – С.XII – XVII.

7. Черняга, П. Г. Використання ГІС-технологій в землевпорядному проектуванні [Текст] / П. Г. Черняга, С. В. Булакевич // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Зб. наукових праць. Львів: «Львівська політехніка», 2005. – С. 209–294.

8. Fedchenko O.,Pampukha I., Savkov P., Loza V., Nikiforov M., Koltsov R.: Geographic Information Systems in Management Activity// XVIIIth International Conference "Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects"/ 13-16 May 2019 Kyiv, Ukraine. С. 25–29.

УДК 634.11:631.541.11(477.4)

Кузьмич І. В., молодший науковий співробітник
Чередниченко Л. І., канд. с.-г. наук, науковий співробітник
Подільська дослідна станція садівництва ІС НААН
e-mail: innakuzmich94@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ СОРТОПІДЩЕПНИХ КОМБІНУВАНЬ ЯБЛУНІ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Садівництво формує значну частину продовольчого балансу України, і природно-економічний потенціал країни забезпечує сприятливі умови для отримання високих урожаїв плодових культур. Завдяки цьому Україна має можливість не тільки повністю задовольнити внутрішні потреби у продукції садівництва, але й успішно виходити на експортний ринок[3].

Втім, сучасний рівень виробництва плодів і ягід в Україні все ще залишається недостатньо високим у порівнянні з країнами, які мають розвинуте садівництво. Це пояснюється як об'єктивними, так і суб'єктивними чинниками. У той же час, враховуючи погіршення екологічної ситуації у світі, роль цієї продукції постійно зростає, особливо завдяки її радіаційно-протекторним властивостям [1].

Яблуня займає провідне місце серед плодових культур України, покриваючи 65% площ під плодовими насадженнями і 92% серед зерняткових. Її домінування зумовлене сприятливими умовами для вирощування в усіх регіонах країни. За твердженням Кондратенка Т. Є., яблуня є універсальною культурою для культивації в Україні [5]. Клонові підщепи відіграють ключову роль в оптимізації виробництва зерняткових культур. Важливі чинники: структура саду, вибір підщеп і сортів, швидкість плодоношення, густота посадки, формування крони, технологічні прийоми догляду за ґрунтом, системи зрошення, обрізування, удобрення та захист від шкідників і хвороб [1, 2]. Сучасне садівництво орієнтоване на інтенсифікацію процесів, використання скороплідних та високоурожайних сортів. Карликові клонові підщепи й щільна посадка забезпечують швидку окупність і економічну ефективність промислового вирощування.

Сучасне садівництво базується на використанні інтенсивних технологій вирощування, які дозволяють розміщувати на одному гектарі від двох до десяти тисяч дерев, висаджених на карликових вегетативно розмножуваних підщепах. Найпоширенішими серед них є М 9 та його клони, М 26, Р 22, Д 1071 та інші. Подібний сад уже на другий рік після посадки здатний приносити врожай до 15 тонн високоякісних плодів з гектара, а на третій-четвертий рік ця цифра зростає до 30–40 тонн, достатніх для покриття витрат на його закладення. Досягнення рівня урожайності в 50–60 тонн на гектар, можливого на п’ятому-шостому році, забезпечує високу рентабельність такого господарства[2].

Вирощування плодових дерев залежить від правильного вибору підщеп та їх поєднання із сортами. Підщепи впливають на довговічність дерев, їх розміри,

строки плодоношення, врожайність, якість плодів, стійкість до хвороб і несприятливих умов[4]. Адаптивні технології вирощування яблунь враховують особливості сортів і підщеп для максимальної ефективності в кліматі України. Використання якісних вегетативних підщеп сприяє створенню продуктивних садів, швидкому плодоношенню та високій якості врожаю. Однак надто слабке зростання підщеп може викликати проблеми, такі як передчасне плодоношення. Важливо враховувати їхню адаптацію до зовнішніх умов для забезпечення стабільності та продуктивності саду[2].

Впровадження оптимальних видів садових насаджень, що ґрунтується на застосуванні вегетативно-розмножуваних підщеп у поєднанні з ретельним доглядом за деревами і ґрунтом, дозволяє досягти раннього плодоношення, стабільності врожаїв та високої економічної ефективності. Для інтенсивних садів рекомендовано використовувати сортопідщепні комбінації з низьким або середнім рівнем росту, які вирізняються стійкою кореневою системою, зимостійкістю та здатністю протистояти захворюванням. Завдяки цьому вдається знизити періодичність плодоношення, покращити товарну якість і збільшити розмір плодів, що сприяє швидкому поверненню вкладених коштів у створення саду [1, 3].

Сучасні плодові сади повинні бути максимально продуктивними, щоб забезпечити швидке повернення інвестицій, вкладених у їх створення. На ефективність таких садів впливають не лише біологічні характеристики сортів і особливості росту підщепи, а й якість посадкового матеріалу.

В Україні нерідко спостерігається недостатня адаптація асортименту яблунь і проєктування насаджень до вимог сучасного садівництва. Це обумовлює необхідність ретельного аналізу сортів, які показали високі результати в конкретних регіонах, дослідження їхніх комбінацій із різними видами підщеп і розробка оптимальних схем розміщення насаджень.

Список використаних джерел

1. Барабаш Л.О. Напрями інтенсифікації садівництва на інноваційній основі. *Збірник наукових праць ВНАУ.* 2010. 67–73 с.

2. Бублик М.О., Гринник І.В., Барабаш Л.О., Фризюк Л.А., Болдижева Л.Д., Гаврилюк В.Г. Культура яблуні (Malus domectikaborkh.) в Україні. *Садівництво*. 2017. 187–202 с.

3. Бурляй О.Л., Бурляй А.П., Харенко А.О. Сучасний стан розвитку садівництва в Україні. 2013.: URL: https://journal.udau.edu.ua/assets/files/82/2/ukr/39.pdf.

4.Значення підщеп у плодівництві та вимоги до них. 2015.: URL: http://babushkinsad.kiev.ua/2015/03/22/1038.html.

5. Кондратенко Т.Є. Колоноподібний сад яблуні. *Сучасні Аграрні технології*. 2013. 58–63 с.

УДК 635.655; 631.847.2

Куц О. В., д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб.
Івахнін В. М., здобувач вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: kutzalexandr@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВИ БІОЛОГІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ СОЇ ДЛЯ УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Біологізація галузі рослинництва в умовах сьогодення є ключовим аспектом сталого розвитку сільськогосподарського виробництва, як основний засіб відтворення родючості ґрунтів, зниження хімічного навантаження на агроценози, зниження ресурсовитрат в галузі.

Зростання вартості мінеральних добрив в світовому контексті, а також підвищення негативного впливу на агрофітоценози за їх інтенсивного використання зумовлює пошук альтернативних підходів щодо оптимізації живлення рослин. В якості альтернативи для оптимізації живлення сільськогосподарських рослин можна використовувати різноманітні біодобрива та мікробні препарати різної функціональної дії.

У системі ґрунт-мікроорганізми-рослина ґрунтові бактерії і мікроскопічні гриби є незамінною і невід'ємною складовою. Саме тому рослина, що забезпечена повноцінним комплексом мікроорганізмів, здатна одержати необхідне живлення і реалізувати свій потенціал урожайності. Фактично природою закладені всі механізми управління найважливішими біосферними процесами: азотфіксація, фосфатмобілізація, антагонізм мікроорганізмів до фітопатогенів, синтез багатьма ґрунтовими мікроорганізмами біологічно активних речовин, здатних відчутно впливати на фізіологічний стан рослин і їх імунітет, викликати епізоотії у шкідників сільськогосподарських культур тощо [1].

Активізація рослинно-мікробної взаємодії є потужним фактором підвищення продуктивності агроценозу, але в сільськогосподарській використовується неналежним чином. Тому необхідна широкомасштабна біологізаціяагротехнологій вирощування рослин для забезпечення умов реалізації природних процесів. Велике значення у реалізації такого підходу належить застосуванню мікробних препаратів для забезпечення біологічної азотфіксації, фосфатмобілізації, рістстимуляції у ризосфері рослин і біопротекторної дії для захисту сільськогосподарських культур від патогенів і фітофагів.

Відмічено, що мікробні препарати мають низьку ціну, звідси застосування їх за вирощування сільськогосподарських рослин на фоні зменшення доз мінеральних добрив веде до зростання економічної ефективності виробництва продукції рослинництва.Перелік мікробних препаратів для рослинництва останніми роками значно розширився та включає створені на основі вільноживучих, асоціативних, симбіотрофнихазотфіксуючих, фосфатмобілізуючих мікроорганізмів, а також препаратів бінарної дії

поєднанням різних мікроорганізмів або бактерій та ендомікоризних грибів [2, 3].Встановлено, що використання азотфіксувальних та фосфатмобілізуючих бактерій у поєднанні з гуміновими препаратами дозволяє підвищити врожайність зернових та зернобобових на 12–18% порівняно з контролем, одночасно зменшуючи собівартість виробництва [4].

Крім того існують певні особливості використання мікробних препаратів в технології вирощування сої, так як успішна реалізація біологічного потенціалу рослин сої можлива тільки за інокуляції насіння мікробними препаратами з активним штамами симбіотичних бактерій (*Bradyrhizobiumjaponicum*).

Останні дослідження показують, що мікробні препарати та біодобрива можуть ефективно замінювати частину мінеральних добрив, підвищуючи не лише врожайність, а й якість продукції [5].

Крім того, такі біологізовані системи землеробства сприяють поліпшенню структури ґрунту та збереженню його біорізноманіття, що має ключове значення для довготривалої стійкості агроландшафтів. Але наразі зовсім не відпрацьовано параметри впровадження таких систем оптимізації живлення, не досліджено особливості їх поєднання зі зниженими нормами мінеральних добрив, не визначено показники споживання та коефіцієнти використання елементів живлення з добрив та ґрунту за використання мікробних препаратів.

З цією метою восени 2025 року було закладено дослідження в стаціонарному досліді кафедри агрохімії з наступною схемою внесення добрив та біопрепаратів:

1. Контроль (без добрив)

2. $N_{30}P_{45}K_{45}$ (еталон)

3. $N_{40}P_{35}K_{20}$ + позакореневі підживлення Авангард бор по 0,5 л/га в два строки (в фазу 2-3 трійчастих листків та на початку цвітіння).

4. Комплекс мікробних препаратів: обробка стерні попередника деструктором Екостерн класичний 1 л/га + обробка насіння Різолайн 2 л/т + Різосейв 1 л/т + позакореневі підживлення ХелпРост бор по 0,5 л/га в два строки (в фазу 2-3 трійчастих листків та на початку цвітіння).

5. Комплекс мікробних препаратів: Екостерн класичний 1 л/га + обробка насіння Різолайн 2 л/т + Різосейв 1 л/т

6. $N_{20}P_{20}K_{20}$+ комплекс мікробних препаратів: Екостерн класичний 1 л/га + обробка насіння Різолайн 2 л/т + Різосейв 1 л/т + позакореневі підживлення ХелпРост бор по 0,5 л/га в два строки.

Список літератури

1. Волкогон В.В., Надкернична О.В. та ін. Мікробні препарати у землеробстві. К.: Аграрна наука, 2006. 256 с.

2.Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур В.А. Мікробіологічні препарати – складова органічного землеробства. *Збірник наукових праць ВНАУЗемлеробство*. 2011. №7 (47). С. 11-16.

3. Кобак С. Я. та ін.Ефективність застосування біологічнихфунгіцидів у системі захисту сої.*Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 83. С. 68-72.

4. Івасик М. В., Бахмат М. І. Підвищенняпродуктивності зерна сої в

умовах Поділля.*Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Сільськогосподарські науки*.2022. Вип. 2 (37). С. 51–57. https://doi.org/10.37406/2706-9052-2022-2-8.

5. Cheţan F. et al. The effects of management (tillage, fertilization, plant density) on soybean yield and quality in a threeyear experiment under Transylvanian plain climate conditions.*Land*. 2021. 10 (2). Article № 200. https://doi.org/10.3390/land10020200.

УДК 633.11; 631.847.2

[3]Куц О. В., д-р с.-г. наук, ст. наук. співроб., **[1]Семененко І. І.,** канд. с.-г. наук, старший дослідник, **[2]Болоховський В. В.,** канд. с.-г. наук,
[1]Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН
[2]ТОВ «ТД «БТУ-Центр»
[3]Державний біотехнологічний університет
e-mail: kutzalexandr@gmail.com

ДІЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

В Україні, через значне скорочення поголів'я великої рогатої худоби, обсяг традиційних органічних добрив – фундаментальних для технологій органічного землеробства, спрямованих на відновлення родючості ґрунту – суттєво зменшився. Як альтернативу, можна застосовувати технології вирощування сільськогосподарських культур, що використовують комплекси мікробіологічних препаратів з різною функціональною дією (фіксація азоту, мобілізація фосфору та калію, синтез рослинних гормонів для стимуляції росту та формування врожаю) [1].

Максимальної ефективності часто досягають завдяки спільному використанню заорювання рослинних залишків та мікробіологічних препаратів, що впливають на процеси живлення рослин. Мікробіологічні препарати є дуже перспективним напрямком у сучасному сільському господарстві, оскільки вони мають природне походження, повністю біорозкладні та екологічно безпечні, не залишаючи шкідливих залишків у посівах чи ґрунтах [2].

Встановлено, що різні види мікробіологічних препаратів збільшують врожайність озимої пшениці в різних ґрунтово-кліматичних зонах на 10–31% [3]; однак вплив цих препаратів на показники родючості ґрунту часто ігнорується.

Тому метою цього дослідження було оцінити ефективність технології вирощування пшениці озимої з використанням комплексу мікробних препаратів на чорноземних ґрунтах Лісостепової зони України, зосереджуючись на її впливі на ключові агрохімічні параметри ґрунту.

Дослідження проводилися впродовж 2021–2025 років в Інституті овочівництва та баштанництва Національної академії аграрних наук України. Ґрунт дослідної ділянки - чорнозем типовий малогумуснийважкосуглинковий

на лесоподібних суглинках.

Досліди проводилися в межах зерно-просапної сівозміни (озима пшениця – соняшник – ячмінь – цукрова кукурудза – соя) в богарних умовах. В роботі використано дві системи вирощування: пшениці озимої: 1) Традиційна технологія, яка включала внесення $N_{90}P_{30}K_{30}$ та традиційний хімічний захист від шкідників та хвороб.

2) Технологія на основі мікробних препаратів, яка включала такі обробки: обробка насіння Мікохелп® (2 л/т) + Органік-баланс®Монофосфор (1 л/т) + Хелпрост® насіння (1,5 л/га) + Ліпосам® (0,3 л/т); обприскування у фазі кущення Азотохелп® (0,5 л/га) + Мікохелп® (1,5 л/га) + Хелпрост®для зернових (2 л/га) + Ліпосам® (0,3 л/га); обприскування у фазі прапорцевого листкаАзотохелп® (0,3 л/га) + Гуміфренд® (0,3 л/га) + Мікохелп® (2 л/га) + Актоверм® 0,2% (3 л/га) + Ліпосам® (0,3 л/га).

Пшеницю озиму сорту Богдана вирощували з густотою рослин 4,5 млн насінин/га використанням технології локалізованого розпушування ґрунту.

Дослідження проводили відповідно до методики дослідної справи в рослинництві [4]. Зразки ґрунту відбирали в три строки на стадіях росту рослин пшениці ВВСН 25, 31 та 69.Вміст легкогідролізованого азоту в орному шарі ґрунту визначали методом Корнфілда, а доступного фосфору та калію – за методом Чирикова (екстракція ґрунту розчином оцтової кислоти з подальшим колориметричним визначенням фосфору та полум'яно-фотометричним визначенням калію) [5].

Встановлено, що позитивним аспектом впровадження технології вирощування пшениці озимої з внесенням мікробних препаратів є покращення азотного режиму ґрунту, особливо впродовж першої половини вегетації пшениці. Так, у фазі ВВСН 25, завдяки інтенсивному розвитку азотфіксуючих мікроорганізмів та активному розкладанню рослинних залишків попередніх культур, вміст легкогідролізованого азоту в орному шарі ґрунту збільшився на 21,7%. У подальшому, в результаті внесення азотних добрив за еталонною технологією обробітку, суттєвих відмінностей за цим параметром між двома технологіями не зафіксовано, а вміст легкогідролізованого азоту в орному шарі ґрунту коливався в межах 74,1-79,3 мг/кг ґрунту.

Завдяки збільшенню кількості мікроорганізмів, здатних мобілізувати фосфор з органічних сполук, за використання комплексу мікробіологічних препаратів встановлено покращення фосфорного режиму орного шару ґрунту.У фазі ВВСН 25 вміст доступних сполук фосфору в ґрунті збільшився на 54,5% порівняно з традиційною технологією. У фазі ВВСН 31, незважаючи на загальне зниження вмісту доступних сполук фосфору в орному шарі, використання мікробних препаратів забезпечує вміст рухомих сполук фосфору більший по відношенню до традиційної технології на 61,8%. До кінця вегетаційного періоду пшениці озимої така різниця зменшилася, але все ще залишалася на рівні 18,2%.

Вміст доступних сполук калію в орному шарі ґрунту суттєво не залежав від технологічних прийомів, що використовувалися для вирощування озимої пшениці. Однак це також можна вважати позитивним аспектом застосування

мікробіологічних препаратів, оскільки за цієї технології, на відміну від використання калійних добрив, спостерігалася мікробна мобілізація малодоступних сполук калію на рівні, порівнянному з щорічним внесенням 30 кг/га калію.

Список літератури

1. ZhangS, LiF, ChangL, ZhangQ, ZhangZ, WuT, WuY, WangZ, SuY, YangX, GaoW, LiM, WuY, JiangY. Broad-spectrumapplicationsofplantgrowth-promotingrhizobacteria (PGPR) acrossdiversecropsandintricateplantingsystems. *MicrobiolSpectr*. 2025.13. e01879-24. https://doi.org/10.1128/spectrum.01879-24

2. Steponavičienė V, Butkevičienė L M, Bogužas V, Skinulienė L, Kerdokas T. The influence of biological preparations and their mixtures on soil agrochemical properties in winter wheat. *Proceedings of the 10thInternational Scientific Conference Rural Developmen*t. 2021.38-42. http://doi.org/10.15544/RD.2021.008

3. Larsson S, Viksnina V, Černova L, Stramkale V. Application of micro-organisms for increasing yield in organic and conventional agriculture. *Zinātniskipraktiskākonference "LĪDZSVAROTA LAUKSAIMNIECĪBA 2022"*, 24.-25.02.2022. LLU, Jelgava, Latvija. 69-73.

4. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 1 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. Харків: Майдан, 2016. 314 с.

5. Городній М. М., Лісовал А. П., Бикін А. В. 2005. Агрохімічний аналіз. Київ: Арістей. 476 с.

УДК 633.11; 631.847.2

Куц О. В., д-р с.-г. наук, ст. наук. співроб., **Живолуп О. О.,** здобувач вищої освіти, **Романова Т. А.,** канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: kutzalexandr@gmail.com

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ТА МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Озима пшениця належить до провідних культур рослинництва України та відіграє визначальну роль у забезпеченні продовольчої стабільності держави, а також формуванні експортного потенціалу. Починаючи з 2022 року аграрний сектор опинився в умовах значного подорожчання мінеральних добрив, ускладнення логістичних процесів і посилення кліматичних викликів, зокрема посух, тривалих періодів спеки та нерівномірного розподілу опадів. За таких обставин нераціональне або несвоєчасне застосування азотних добрив зумовлює зниження їх економічної ефективності, втрати елементу живлення внаслідок вимивання та денітрифікації, а також зростання екологічних загроз, пов'язаних із забрудненням ґрунтових і підземних вод нітратами [1, 2].

Водночас спостерігається посилення уваги до біологізованих підходів у

системі живлення рослин, зокрема впровадження мікробіологічних препаратів на основі азотфіксувальних і фосфатмобілізуючих мікроорганізмів у поєднанні з біостимуляторами гормональної природи. Застосування таких засобів сприяє підвищенню доступності основних елементів живлення, активізації росту кореневої системи, формуванню потужного продуктивного стеблостою та зменшенню залежності від традиційних імпортних мінеральних добрив. Комплексне використання азотних добрив із мікробними препаратами створює передумови для стабілізації врожайності та покращення якісних показників зерна, зокрема вмісту білка й клейковини, при одночасному зниженні витрат на виробництво. У зв'язку з цим вивчення ефективності таких технологічних рішень у ґрунтово-кліматичних умовах Лівобережного Лісостепу є актуальним як у науковому, так і у практичному аспектах [3].

Мета дослідження –оцінка ефективності комбінацій мінеральних добрив та мікробних препаратів для підвищення урожайності та якості зерна озимої пшениці за умов кліматичної мінливості Лівобережного Лісостепу України

Дослідження розпочато на кафедрі агрохімії Державного біотехнологічного університету восени 2025 року. Досліди було закладено дослідження в стаціонарному досліді за наступною схемою:

1. Контроль (без добрив)
2. $N_{50}P_{50}K_{50} + N_{30} + N_{30}$ (еталон)
3. $N_{50}P_{50}K_{100} + N_{40} + N_{40}$ +мікродобрива для зернових в 2 підживлення.
4. Комплекс мікробних препаратів: обробка рослинних залишків попередника деструктором Екостерн класичний (1 л/га) + обприскування ґрунту в передпосівну культиваціюГраундфікс(5 л/га) + обробка насіння препаратами Азотохелп (0,5 л/т), Органік баланс монофосфат(1 л/т), ХелпРост насіння (1 л/т)+ обприскування в фазу кущінняАзотохелп (0,5 л/га) та ХелпРост зернові (2 л/га) + обприскування в фазу прапорцевого листкаАзотохелп (0,3 л/га)та Гуміфренд (0,3 л/га).
5. Комплекс мікробних препаратів: обробка рослинних залишків попередника деструктором Екостерн класичний (1 л/га) + обприскування ґрунту в передпосівну культивацію Граундфікс (5 л/га) + обробка насіння препаратами Азотохелп (0,5 л/т), Органік баланс монофосфат (1 л/т), ХелпРост насіння (1 л/т) + обприскування в фазу кущіння ХелпРост зернові (2 л/га) + обприскування в фазу прапорцевого листка Гуміфренд (0,3 л/га)
6. $N_{25}P_{25}K_{50} + N_{30} + N_{30}$+ комплекс мікробних препаратів: Екостерн класичний 1 л/га + обприскування ґрунту в передпосівну культивацію Граундфікс (5 л/га) + обробка насіння препаратами Азотохелп (0,5 л/т), Органік баланс монофосфат (1 л/т), ХелпРост насіння (1 л/т) + обприскування в фазу кущіння ХелпРост зернові (2 л/га) + обприскування в фазу прапорцевого листка Гуміфренд (0,3 л/га).

Пшеницю озиму сорту Богдана висіяли з нормою 5,0 млн. насінин/га в І декаді жовтня.

Дослідження закладено згідно методики дослідної справи в рослинництві [4, 5]. Площа облікової ділянки становила – 48 м^2, повторність – чотириразова. В досліді було проведено облік польової схожості насіння та визначено основні

біометричні параметри рослин пшениці озимою в другій декаді листопада.

Встановлено, що добрива та мікробні препарати не зумовлювали істотний вплив на кількість рослин пшениці в фазу сходів та польову схожість (табл. 1). Але за використання для обробки насіння препаратів Азотохелп, Органік баланс монофосфат та ХелпРост насіння відмічається позитивна тенденція щодо зростання польової схожості насіння на 2,1-2,7 % у абсолютному значенні (на 2,5-3,2 % відносно контролю).

Також визначено позитивну дію покращення оптимізації живлення за рахунок внесення мінеральних добрив та стимуляції ростових процесів за обробки насіння мікробними препаратами на розвиток сходів пшениці. Зазначено істотне збільшення кількості листків на рослині з 1,9 шт./рослин без використання добрив до рівня 2,2 шт./рослину за внесення мінеральних добрив та до рівня 2,2-2,6 шт./рослину за застосування мікробних препаратів.

Максимальний вплив на кількість листків пшениці озимої забезпечує спільне внесення $N_{25}P_{25}K_{50}$ з комплексом мікробних препаратів.

Отже, за попередніми висновками можна зазначити, що обробка насіння Азотохелп (0,5 л/т), Органік баланс монофосфат(1,0 л/т) таХелпРост насіння(1,0 л/т) забезпечує позитивний вплив на насіння пшениці озимої в ювенільний період.

Таблиця 1. Вплив добрив та мікробних препаратів на польову схожість та висоту рослин пшениці озимої (2025 р.)

Системи оптимізації живлення (восени)	Кількість рослин, шт/м^2	Польова схожість, %	Кількість листків, шт./рослину
1. Контроль (без добрив)	425,7	85,1	1,9
2. $N_{50}P_{50}K_{50}$	426,2	85,2	2,2
3. $N_{50}P_{50}K_{100}$	425,9	85,2	2,2
4. Екостерн + Граундфікс + обробка насіння Азотохелп, Органік баланс монофосфаттаХелпРост насіння	436,1	87,2	2,4
5. Екостерн + Граундфікс + обробка насіння Азотохелп, Органік баланс монофосфаттаХелпРост насіння	437,2	87,4	2,2
6. $N_{25}P_{25}K_{50}$ + Екостерн + Граундфікс + обробка насіння Азотохелп, Органік баланс монофосфаттаХелпРост насіння	438,8	87,8	2,6
$НІР_{0,95}$	40,8	7,56	0,21

Список літератури:

1. Попов Ю.В., Авраменко С.В.Вплив осіннього внесення різних доз та видів азотних добрив на врожайність пшениці озимої після попередника соняшнику. *Селекція і насінництво*. 2024. 125. С. 94-101.

2. Шепель А.В. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від рівня азотного підживлення на півдні України. *Український журнал природничих наук*. 2025. 12. С. 270-277.

3. ПотапенкоЛ. В. Горбаченко Н. І. Вплив систем удобрення та мікробних

препаратів на формування поживного режиму дерново-підзолистого ґрунту. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2021. 34. С. 53-60. https://doi.org/10.35868/1997-3004.34.53-60.

4. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 1 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. Харків: Майдан, 2016. 314 с.

5. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. Кн. 2. Статистична обробка результатів агрономічних досліджень / А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін. Харків: Майдан, 2016. 314 с.

УДК 631.41

Куцова К. М., технічний співробітник лабораторії, здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*

IBB Ingenieurbüro Bauer GmbH, Німеччина

e-mail: karynakutsova@icloud.com

ПРОСТОРОВА НЕОДНОРІДНІСТЬ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ ҐРУНТІВ ЯК ЧИННИК ОБҐРУНТУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВНЕСЕННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ

Азот слугує одним з ключових елементів мінерального живлення сільськогосподарських рослин і визначає рівень їх росту, розвитку та продуктивності. Азот у ґрунтах забезпечує активізацію фізіолого-біохімічних процесів у культурних рослинах, зокрема посилення інтенсивності дихання та обміну речовин, формування пагонів кущіння, т.і. [1]. В свою чергу, надмірний вміст азоту, особливо за умов надмірного зволоження спричиняє дисбаланс у ростових процесах і підвищує вилягання посівів [2].

У ґрунтовому середовищі азот перебуває в мінеральних формах – нітратних (NO_3^-), амонійних (NH_4^+) та у вигляді органічних сполук (гумус, амінокислоти, білки), між якими відбувається постійна трансформація (мінералізація, нітрифікація, амоніфікація, тощо) під впливом біологічних, фізико-хімічних та антропогенних чинників. Кореневе живлення є основним механізмом надходження азоту до рослин, завдяки чому азот, зазвичай, знаходиться у формі нітратних та амонійних сполук, які є ключовими ланками кругообігу азоту в агроекосистемах. Визначення вмісту цих сполук є важливим для оцінки рівня мінерального живлення культур, ефективності азотного режиму ґрунту та оптимізації агротехнічних рішень.

В умовах інтенсивного землеробства спостерігається тенденція нерівномірного розподілу азотних форм у просторово-часовому континуумі, що зумовлює диференціацію врожайності та ефективності використання добрив. У зв’язку з цим постає необхідність вивчення просторової диференціації рухомих форм азоту в орному шарі ґрунту та визначення їх розподілу в агроценозах.

*Науковий керівник – Пліско І. В., д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб.

Враховуючи актуальність проблеми, упродовж 2020–2021 рр. проведені дослідження на двох дослідних об'єктах (земельних ділянках), розташованих в межах агроценозів зони Лівобережного Лісостепу України.

Об'єкт № 1 – дослідна ділянка ДП «ДГ «Граківське» ННЦ «ІҐА імені О.Н. Соколовського» (с. Новий Коротич, Пісочинська ТГ). Рельєф слабохвилястий із ухилом 1,5–2,5°. Ґрунтовий покрив представлений переважно чорноземами опідзоленими важкосуглинкового гранулометричного складу, а також темно-сірими опідзоленими і їх еродованими (змитими) різновидами.

Об'єкт № 2 – земельна ділянка за межами смт. Буди (Південноміська ТГ). Рельєф хвилястий з ухилом 2–6°. Ґрунтовий покрив – ясно-сірі та сірі опідзолені середньосуглинкові, важкосуглинкові та легкоглинисті ґрунти на лесових відкладах, із їх слабо- та середньозмитими різновидами на схилах.

Варіабельність вмісту нітратного азоту. Аналіз просторового розподілу нітратного азоту в межах дослідних об'єктів виявив значну варіабельність його вмісту, що відображає неоднорідність ґрунтових умов і процесів трансформації азоту. Коефіцієнт варіації (Kv) становив від 41 % до 71 %, а саме: від 2,23 мг/кг ґрунту до 10,67 мг/кг ґрунту (1 рік досліджень) та від 2,90 мг/кг ґрунту до 30,92 мг/кг ґрунту (2 рік досліджень). Зони збільшення вмісту нітратних сполук азоту спостерігалися на чорноземах опідзолених та темно-сірих опідзолених ґрунтах. На об'єкті № 2 Kv коливався від 49 % до 60 % – від 1,26 мг/кг ґрунту до 11,50 мг/кг ґрунту (1 рік досліджень) та від 4,08 мг/кг ґрунту до 39,23 мг/кг ґрунту (2 рік досліджень). Зменшення вмісту нітратного азоту зафіксовано у понижених елементах рельєфу східної експозиції**,** де поширені ясно-сірі та сірі опідзолені середньозмиті легкоглинисті ґрунти, що може бути зумовлено підвищеним накопиченням вологи, зниженням аерації та активізацією відновних процесів, які сприяють денітрифікації або міграції нітратів у глибші горизонти профілю. Водночас атмосферні опади сприяють вимиванню нітратної форми азоту з верхніх частин схилу та її локальне накопичення у понижених елементах рельєфу північної експозиції на середньосуглинкових ґрунтах.

Варіабельність вмісту амонійного азоту. Дослідження амонійного азоту на об'єкті № 1 вказували на незначну варіацію вмісту цих сполук за два роки дослідження: Kv на об'єкті № 1 становив від 14 % до 20 % – від 6,13 мг/кг ґрунту до 11,81 мг/кг ґрунту (1 рік досліджень) та від 7,46 мг/кг ґрунту до 19,06 мг/кг ґрунту (2 рік досліджень). Максимальні значення вмісту амонійного азоту зафіксовані у перехідній зоні до чорноземів опідзолених із підвищеним зволоженням, а також у межах темно-сірих опідзолених ґрунтів. Стабільним виявилось накопичення цих форм азоту у темно-сірих опідзолених ґрунтах важкосуглинкового гранулометричного складу. Кількісний вміст їх відзначався вищою стабільністю порівняно з нітратною формою.

Значення Kv для амонійного азоту на об'єкті № 2 свідчили про виражену просторову неоднорідність цієї форми азоту в ґрунтовому покриві на рівні 28–29 %, а саме: від 9,55 мг/кг ґрунту до 27,41 мг/кг ґрунту (1 рік досліджень) та від 11,15 мг/кг ґрунту до 27,29 мг/кг ґрунту (2 рік досліджень). Максимальний вміст амонійного азоту спостерігався у понижених елементах

рельєфу східної експозиції, де поширені легкоглинисті ясно-сірі та сірі опідзолені середньозмиті ґрунти. Підвищений вміст амонійного азоту також було відмічено на схилах північної експозиції у місцях залягання середньосуглинкових сірих опідзолених слабозмитих ґрунтів, що ймовірно зумовлено накопиченням вологи та рослинних решток, як субстрату для процесів амоніфікації.

Варіабельність вмісту мінерального азоту. Попри високу природну родючість чорноземних ґрунтів об'єкту № 1 в перший рік досліджень в межах обстеженої земельної ділянки налічувались ґрунти із низьким рівнем забезпеченості мінеральним азотом (10–15 мг/кг ґрунту) та становили 63,3 % досліджених ґрунтів, при цьому мінімальне значення складало 10,76 мг/кг ґрунту. Решта 36,7 % ґрунтів характеризувалася середнім вмістом мінерального азоту (16–24 мг/кг ґрунту), де максимум значень досягав 22,32 мг/кг ґрунту.

У другий рік досліджень вміст мінерального азоту на досліджених ґрунтах об'єкту розподілявся таким чином: низький рівень забезпеченості на 6,7 % площі ґрунтів, середній – 53,3 % ґрунтів, підвищений (25–30 мг/кг ґрунту) – 16,7 % та високий (31–35 мг/кг ґрунту) – 23,3 % ґрунтів. Вміст мінерального азоту змінювався в межах від 13,49 мг/кг ґрунту до 49,98 мг/кг ґрунту. Kv у 1 рік досліджень становив 17 %, тоді як у другий рік він зріс до 40 %, що відображає посилення просторової неоднорідності азотного режиму ґрунту.

На об'єкті № 2 у перший рік досліджень зафіксовано, що вміст мінерального азоту варіював в межах 14,53–29,09 мг/кг ґрунту. За ступенем забезпеченості мінеральним азотом ґрунти об'єкту характеризувалися низьким вмістом на 9,5 % площі ґрунтів, середнім – на 81 % ґрунтів, підвищеним – на решті площі ґрунтів дослідного об'єкту. Динаміка показника у другий рік досліджень характеризувалася варіабельністю вмісту азоту від низького (15,23 мг/кг ґрунту) – 4,8 % площі досліджених ґрунтів до високого (60,41 мг/кг ґрунту) – 38,0 % ґрунтів. Решта площі ґрунтів обстеженої земельної ділянки (об'єкту) (57,2 %) рівномірно розподілялася між ґрунтами із середнім та підвищеним рівнем. Kv за два роки досліджень варіював від 20 % до 39 %.

На основі проведених досліджень можна стверджувати, що у ґрунтах різного генетичного типу вміст нітратних форм азоту характеризується високою динамічністю, що відображає інтенсивність процесів мінералізації та нітрифікації. Вміст амонійної форми азоту відзначався незначною варіабельністю, що зумовлене її низькою мобільністю в ґрунтовому середовищі.

Виявлена просторова неоднорідність умісту мінерального азоту зумовлена диференціацією ґрунтових властивостей та особливостями рельєфу території, які формують різні умови накопичення та перерозподілу тепла та вологи, що впливає на активність мікробіологічних процесів. Результати досліджень підтверджують, що, навіть, на родючих чорноземах існують локальні ділянки з низьким та високим вмістом мінерального азоту, що обумовлює необхідність застосування диференційованого підходу при внесенні азотних добрив.

Зафіксовані локальні втрати мінерального азоту з ґрунтів можуть бути результатом вимивання нітратних форм із ґрунту опадами, поверхневим стоком,

особливо на значних ухилах поверхні, що не виключає впливу водної ерозії. Основним наслідком низького вмісту азоту в ґрунтах, окрім недостатнього внесення азотних добрив, також може вбачатися азотфіксація рослинами в період активної вегетації та цвітіння.

Список літератури

1. Wang R., Hu Y., Wang Y., Ali S., Liu Q., Guo S. Nitrogen application increases soil respiration but decreases temperature sensitivity: Combined effects of crop and soil properties in a semiarid agroecosystem. *Geoderma*, 2019. Vol. 353, p. 320–330. DOI: 10.1016/j.geoderma.2019.07.019.

2. Wu W., Ma B. L., Fan J. J., et al. Management of nitrogen fertilization to balance reducing lodging risk and increasing yield and protein content in spring wheat. *Field Crops Research*, 2019. Vol. 241. Article 107584. DOI: 10.1016/j.fcr.2019.107584.

УДК 631.53.01:633.34.631.67(477.7)

Левчун С. А., здобувач вищої освіти
Марченко Т. Ю., д-р с.-г. наук, професор
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
e-mail: tmarchenko74@ukr.net

РОЗШИРЕННЯ СУЧАСНОЇ КОЛЕКЦІЇ СОРТОВИХ РЕСУРСІВ СОЇ З МЕТОЮ ФОРМУВАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ І ВИДІЛЕННЯ ДЖЕРЕЛ ЦІННИХ ОЗНАК ТА НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ

Продуктивність рослин сої – складна кількісна ознака, зумовлена взаємодією цілого комплексу ознак, з яких найбільше значення мають такі елементи структури врожаю, як кількість бобів, насінин, продуктивних вузлів на рослині, бобів у вузлі та ін. Вченими встановлено, що між продуктивністю генотипів та іншими кількісними ознаками рослин сої існують тісні та стійкі зв’язки, в тому числі й із кількістю бобів та насінин на одній рослині за групами стиглості [1, 2].

Вивчалися інтродуковані зразки сої за господарсько-цінними ознаками, передавалися на реєстрацію до Національного центру генетичних ресурсів рослин України як цінні зразки та залучалися до селекційного процесу. Також проводилася робота по формуванню навчальних та робочих ознакових колекцій.

Вивчалася кореляція міжмасою насінин із рослини та елементами продуктивності – висотою рослин, висотою прикріплення нижнього бобу, кількістю вузлів, кількістю додаткових гілок, кількістю бобів та насінин на рослині.

Встановлено, що в кращих нових інтродукованих сортів маса зерна з рослини (а це основний елемент структури продуктивності) тісно корелює з кількістю вузлів, кількістю додаткових гілок. Проте такий важливий технологічний елемент структури продуктивності, як висота прикріплення нижнього бобу має від’ємну кореляцію, на що необхідно звертати увагу при

доборах елітних рослин.

Згідно з «Широким уніфікованим класифікатором», середню (6 балів) висоту рослин мав Sinara01005 (FRA) – 92,3 см, малу (3 бали) – Kyoto010122 (CAN) – 46,7 см та Sultana01008 (FRA) та Cordoba01020 (AUS)(4 бали) – 51,0-61,4 см відповідно.

Серед проаналізованих зразків сої середньою висотою прикріплення нижнього бобу характеризувалися Silesiya 01010 (CAN); Lissabon01007 Sigalia 01020 (AUS) – 12,8; 14,0; 15,5см відповідно. Решта сортів мала малу висоту прикріплення нижнього бобу – 10,4–10,8 см.

Понижене гілкування спостерігалося в сорту сої Sinara 01005 (FRA) – 2,2 гілки; в решти сортів відзначалося середнє гілкування – 3,4–3,7 гілки.

У сортів Sigalia01020 (CAN); Cordoba01020 (AUS) спостерігалося ураження пероноспорозом (стійкість 8 балів).Трохи меншу стійкістьдовилягання (8 балів) відмічено уSaska01006;Sigalia01020 (CAN); Sultana01008; 01005, Sinara (FRA); 01020, Cordoba (AUS).

За кількістю бобів на рослині зразки Kyoto01012 (CAN), Cordoba01020 (AUS), Sinara01005 (FRA)виявилися середньопродуктивними – 48,7; 75,6; 79,6 бобу на рослину відповідно. Продуктивним виявився Sultana01008 (FRA) – 107,6 бобу. Максимальну кількість насінин на одній рослині сформував сорт сої Sultana01008 (FRA)– 230 штук.

Аналіз показників маси насіння з рослини показує, що сорт сої Sultana, 01008 (FRA) був виключно високопродуктивним – 39,4 г, малопродуктивними – Sinara 01005 (FRA) і Kyoto 01012 (CAN) – 10,2–11,2 г; дуже високопродуктивним видався Cordoba 01020 (FRA), маса насінин у якого з однієї рослини становила 25 г.

У досліджуваних зразків вклад окремої кількісної ознаки у формування продуктивності неоднаковий. Пряму залежність спостерігали в сорту Kyoto01012 (CAN) між масою насіння з рослин і висотою рослини – r=0,43, кількістю додаткових гілок на рослині – r=0,69. Особливу увагу привертає тісний позитивний зв'язок між масою насіння та числом продуктивних вузлів на рослині – r=0,92 та зворотний – з висотою прикріплення нижнього бобу – r= -0,54.

У малопродуктивного сорту Sinara01005 (FRA) зафіксовано слабку зворотну залежність між масою насіння з рослини й висотою рослин – r= -0,21, прикріпленням нижнього бобу – r= -0,05 та сильну пряму – між масою насіння та кількістю продуктивних вузлів на рослині – r=0,82, кількістю додаткових гілок на рослині – r=0,72, кількістю насінин з рослини – r=0,95.

Також негативна залежність установлена для середньораннього сорту Cordoba01020 (AUS) між масою насіння з рослини та висотою прикріплення нижнього бобу – r= -0,15. У той же час із ознаками «висота рослин», «кількість продуктивних вузлів на рослині», «кількість додаткових гілок на рослині», «кількість насінин з рослини» спостерігалася тісна пряма залежність, яка знаходилася в межах r=0,74…0,96.

Для сорту Sultana, 01008 (FRA) прямий істотний вплив на мінливість маси насіння з рослини здійснюють такі ознаки: «висота рослин» – r=0,62, «число

продуктивних вузлів на рослині» – r=0,80, «число додаткових гілок на рослині» – r=0,92, «кількість насінин з рослини» – r=0,83.

Таким чином, серед усіх досліджуваних зразків виділився за ультраскоростиглістю сорт сої Silesiya 01010 (CAN). Тривалість його періоду вегетації складала 98 діб.

Результати вивчення інтродукованих зразків дозволили виділити джерело – сорт сої Sultana, 01008 (FRA) за виключною високою продуктивністю, який сформував 230 насінин на рослині масою 39,4 г.

Вивчення нових зразків сої дозволило виділити зразки-еталони, які в подальшому рекомендується використовувати для наукової роботи за ознаками:

Проведено вивчення та наукове обґрунтування за комплексом ознак генетичного різноманіття сої, внаслідок чого сформована навчальна колекція за ознаками скоростиглості, висоти рослин та прикріплення нижнього бобу над рівнем ґрунту, високої продуктивності, перевагою якої над уже існуючими є те, що адаптована вона до поливних умов півдня України.

Для створення сортів сої залучено 25 зразків, у т. ч. 7 нових (Тріада UKR00731; Самородок UKR00723; Райдуга UKR00727; Златослава UKR00728; Феєрія UKR00729; Криниця UKR00725; Перлина UKR00726). У результаті проведеної гібридизації отримано 17 комбінацій схрещувань, запилені 548 квіток, отримано 122 боби та 295 шт. потенційно гібридного насіння.

Встановлено, що між продуктивністю генотипів та іншими кількісними ознаками рослин сої існують тісні та стійкі зв’язки, в тому числі й із кількістю бобів та насінин на одній рослині за групами стиглості.

У досліджуваних зразків вплив окремої кількісної ознаки від слабкої до істотної у формування продуктивності дещо різнився. Пряму залежність спостерігали між масою насіння та висотою рослини – 0,05–0,41(Самородок UD0202688;Перлина UD0202651 відповідно), між масою насіння та кількістю додаткових гілок на рослині – r=0,12 – r=0,68. Особливу увагу привертає дуже тісний зв’язок і між кількістю продуктивних вузлів на рослині та продуктивністю.Серед 7 сортів, що вивчалися, найбільший вплив кількості вузлів на продуктивність рослини спостерігався в сорту сої Самородок UD0202688 – r=0,91.

Встановлені зв'язки між продуктивністю та основними ознаками: висотою рослини, кількістю бобів і насіння на рослині, а також кількістю бічних гілок і продуктивних вузлів на рослині, які використовуються для розробки моделі сорту.

Серед досліджуваних сортів за комплексом ознак –ультра скоростиглістю та врожайністю – виділилисяПерлина UD0202651, Самородок UD0202688. Тривалість періоду сходи-повна стиглість у них 98–100 діб, а врожайність – 346–367 г/м^2, що на 58–79 г/м^2 більше, ніж у стандартного сорту Діона.

Всім сортам був властивий найбільш тісний зв'язок між кількістю насінин на рослині та продуктивністю, який знаходився в межах r=0,76…0,97, за виключенням сорту Тріада UD0202459.

Сформована робоча ознакова колекція генетичного різноманіття сої за оптимальним поєднанням продуктивності та стійкості до хвороб для умов

зрошення півдня України з метою використання в селекційних програмах зернового напряму. Виділені джерела цінних господарських ознак – 4 зразки.

Після всебічної оцінки в колекційному розсаднику та конкурсному сортовипробуванні 13 кращих за комплексом господарсько-цінних ознак (урожайність, високий вміст білка та олії, маса 1000 зерен, висока азот фіксуюча здатність, стійкість до хвороб і вилягання, оптимальні висота рослин і висота прикріплення нижнього бобу та ін.) сортів і ліній були включені до розсадника гібридизації.

Добір батьківських пар для гібридизації проводили за альтернативним проявом ознак: різна тривалість міжфазних періодів; мала та велика галузистість рослин; мала та велика довжина стебла; колір волосків опушення сірий і коричневий; забарвлення квіток біле й фіолетове; рослини з детермінантним, проміжним та індетермінантним типом росту.

УДК 633.11: 581.19

Леонов О. Ю., д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб., **Суворова К. Ю.,** канд. біол. наук, **Усова З. В.,** канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб., **Хухрянська М. М.,** наук. співроб., **Байбак М. І.,** молодшю наук. співроб.
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН
e-mail: ppiww2017@gmail.com

СЕЛЕКЦІЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА АДАПТИВНІСТЬ В ІНСТИТУТІ РОСЛИННИЦТВА ім. В.Я. ЮР'ЄВА НААН

Одним з головних заходів у підвищенні ефективності сільськогосподарського виробництва є створення нових високопродуктивних сортів. Однак високий рівень продуктивності часто досягається за рахунок зниження інших цінних господарських показників, зокрема погіршенням рівня стійкості до несприятливих біотичних та абіотичних чинників. М'які зими останніх років знизили вимоги до рівня зимо- та морозостійкості сучасних сортів пшениці озимої, інтенсивне застосування фунгіцидів, протруйників та регуляторів росту рослин нівелюють розбіжності у стійкості сортів до збудників хвороб та проти вилягання. Але на фоні глобального потепління зростає нестабільність погодних умов за сезонами та роками, а умови органічного землеробства обмежують використання пестицидів, які крім шкоди довкіллю ще й дорого коштують. Отже створення сортів з високим рівнем адаптивності до певних умов вирощування залишається актуальним завданням.

Для виявлення перспективних ліній необхідно випробувати селекційний матеріал в умовах кліматичної зони за різноманітних погодних умов [1]. Як правило, в конкурсному випробуванні кращі лінії вивчаються 3–4 роки, при цьому набір постійно змінюється. Протягом 2022–2025 років було досліджено 30 сортів та ліній за комплексом цінних господарських ознак. Статистичну обробку експериментальних даних виконували за Ермантраут Е.Р. та ін. [2] з використанням пакета програм STATISTICA6.1, SN BXXR502C631824NET3.

Погодні умови 2022 та 2025 років були відносно сприятливими для культури, 2024 - екстремальні посушливі. Восени 2022 через бойові дії підготовка ґрунту і посів відбулися на місяць пізніше рекомендованих строків, що негативно вплинуло на формування продуктивного стеблостою та призвело до зниження урожайності пшениці озимої у 2023 році.

За довжиною вегетаційного періоду – на 2 доби раніше за середнє по досліду виколошувалися Краса ланів, Бунчук, sel. Принада (лінія, відібрана з насінницьких посівів сорту Принада), на 2 доби пізніше - Проня, sel. Проня (лінія, відібрана з насінницьких посівів сорту Проня), Мелашка, Метелиця харківська (таблиця). Через несприятливі умови для росту і розвитку рослин пшениці у 2023 та 2024 роках середня висота рослин не перевищила 100 см. Більше 90 см показник склав для сортів і ліній Досконала, Лют.319-19, sel. Принада, Мелашка, Приваблива, Привітна, Єднання, а менше 80 см – ІР Гранітна, Запашна, Краса ланів, Мавка ІР, Малуша, Мальованка, Мізинка при середній висоті за всім набором 85,5 см. Вилягання на вивченому наборі сортів та ліній у роки вивчення не спостерігалось.

Таблиця. Цінні господарські ознаки кращих сортів та ліній пшениці озимої селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2022–2025 рр.

Назва сорту/ селекційної лінії	Дата колосіння (травня)	Висота рослин, см	Урожайність, т/га	Генотиповий ефект	Коефіцієнт регресії	Коефіцієнт варіації, %
Бунчук, St.	24,3	80,2	5,59	-0,17	0,99	41,7
Вигадка	26,3	89,4	5,40	-0,36	0,93	42,5
Гайок	27,3	81,5	5,61	-0,15	1,16	49,1
ІР Ганнуся	26,3	84,8	6,00	0,24	1,03	40,9
ІР Гранітна	26,5	79,3	6,05	0,29	1,00	39,1
Ґазда	27,3	83,6	5,79	0,03	1,09	44,7
Досконала, St.	26,3	95,3	5,44	-0,32	1,05	45,8
Еритр.200-18	26,5	84,5	6,26	0,50	1,07	40,8
Еритр.65-19	26,0	88,4	6,14	0,38	0,96	37,1
Еритр.81-19	26,0	89,7	5,98	0,22	1,03	40,8
Єднання	26,8	93,5	6,03	0,27	1,09	42,8
Запашна, St.	25,3	76,3	5,51	-0,25	1,05	45,4
Здобна	25,3	80,6	5,60	-0,16	1,08	45,9
Краса ланів	23,5	77,2	5,12	-0,64	0,95	44,2
Лют.319-19	26,8	91,9	6,10	0,35	1,12	43,6
Мавка ІР	25,0	77,0	5,46	-0,30	0,99	42,7
Мазурок	26,8	88,1	5,54	-0,22	0,79	37,2
Малуша	27,0	76,1	6,14	0,39	1,00	38,7
Мальованка	26,3	79,4	5,84	0,08	0,99	40,2
Мелашка	28,8	91,1	5,60	-0,16	0,96	40,6

Метелиця харківська	28,0	87,2	5,58	-0,18	1,08	45,8
Мізинка	26,3	76,1	5,70	-0,06	1,12	46,4
Приваблива	26,0	97,5	5,52	-0,24	0,99	42,5
Привітна	26,3	96,0	5,70	-0,06	1,13	47,1
Принада	26,8	86,9	5,35	-0,41	0,93	41,8
Проня	28,3	82,7	6,21	0,45	0,85	32,4
Розкішна, St.	26,8	88,9	5,33	-0,43	1,15	51,9
Фермерка	25,8	83,3	5,19	-0,56	1,00	45,8
sel. Принада	24,0	93,9	6,34	0,58	1,00	38,1
sel. Проня	27,8	85,4	6,62	0,87	0,79	28,4

Високу стійкість до борошнистої роси в польових умовах показали зразки: Гайок, Лют.319-19, Малуша, Ґазда, до піренофорозу – Еритр.65-19, Малуша, Ґазда, Проня та sel. Проня, до септоріозу листя – Досконала, Еритр.65-19, Еритр.81-19, Приваблива, Малуша, Ґазда, Проня та sel. Проня. Рівень зимостійкості вивчених сортів та ліній в польових умовах склав 8–9 балів, морозостійкість від підвищеної до дуже високої, залежно від умов року.

Високою густотою продуктивного стеблостою, на рівні стандарту Бунчук, відзначались - Малуша, Мальованка, Принада, Проня та sel. Проня. Крупним колосом відзначались – sel. Принада, Лют.319-19, Еритр.65-19, Приваблива, Проня та sel. Проня. Крупним зерном характеризувались – Еритр.200-18, Лют.319-19, Мізинка, sel. Принада, краще виповнене зерно мали ІР Ганнуся, Досконала, Єднання, Краса ланів, Мавка ІР, Мазурок, Привітна, Проня, sel. Проня. Велику масу тисячі насінин мали – Досконала, Здобна, Мальованка, Приваблива, Привітна, sel. Принада, Лют.319-19, Еритр.200-18.

Середню урожайність більше 6,0 т/га забезпечили сорти Єднання, Мальованка, Привітна, Проня та селекційні лінії sel. Принада, sel. Проня, Еритр.200-18, Лют.319-19. У зв’язку з суттєвими коливаннями погодних умов за роками, значно змінювались і показники урожайності, тому коефіцієнт варіації показника виявився доволі високим і коливався від 28 % до 52 %, залежно від сорту. Та як до завершення конкурсного випробування доходять лише найбільш адаптовані до умов регіону селекційні лінії, то коефіцієнт регресії на умови року за зразками змінювався у доволі вузькому діапазоні : від 0,79 до 1,15. Більшим за 1,1 він був у сортів та ліній Гайок, Мізинка, Привітна, Розкішна, Лют.319-19, а меншим за 0,8 у Мазурок та sel. Проня.

Отже, в результаті досліджень створені нові, стійкі до несприятливих біотичних та абіотичних чинників середовища високопродуктивні сорти пшениці озимої : Мальованка, Мелашка, Малуша, Мізинка (занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2023 році) та Ґазда, Єднання (у 2025 році) [3], крім того сорти ІР Гранітна та ІР Ганнуся проходять кваліфікаційну експертизу, а перспективні селекційні лінії готується до передачі на державну реєстрацію.

Список літератури.

1. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні.

Міністерство аграрної політики та продовольства України, УІЕСР. 2016. 81 с. URL: https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f4147d3595.pdf

2. Ермантраут Е.Р., Гопцій Т.І., Криворученко Р.В. та ін. Методика селекційного експерименту (в рослинництві) : навчальний посібник. МОН України, ДБТУ. Харків : Біотехкнига, 2025. 348 с. URL: https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/60168cb7-4c38-4473-9409-f8ba2cc74340/content

3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні_03.11.2025. xlsx. URL: https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin

УДК631.8:634.11.076

[1]Леус В. В., [2]Шубенко Л. А., канд. с.-г. наук, доценти
[1]Мулєнок Я. О., канд. с.-г. наук, старш. викладач
[1]Державний біотехнологічний університет
[2]Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail: vitaliyleus79@gmail.com, kravczova.190691@ukr.net, Lidd@i.ua

ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ СТАРМАКС ТЕАМ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗАБАРВЛЕННЯ ПЛОДІВ СОРТУ ГАЛА

Попит на ринку плодової продукції вимагає вирощування для споживання у свіжому вигляді плодів з високими смаковими і товарними якостями (забарвлення, маса, форма плоду, аромат, консистенція м'якоті) [2].

Серед численних якісних характеристик яблук, таких як щільність м’якушу чи гармонійний смак, на вибір плодів кінцевим споживачем суттєво впливає і забарвлення шкірочки плодів [5]. Можливість впливати на забарвлення плодів є важливою частиною технології їх вирощування. Загалом споживачі, які купують імпульсивно і пов’язують колір шкірочки плодів із ступенем їх стиглості, віддають перевагу гарним яскраво червоним сортам яблук [3]. Тому, поганий і нерівномірний розвиток забарвлення плодів червоних сортів яблук завдає виробникам серйозних економічних збитків.Таким чином, пошук можливостей для покращення забарвлення поверхні плоду яблуні є досить актуальним питанням.

Мета досліджень полягала у проведенні обприскування дерев яблуні сорту Галапрепаратом СтармаксТеамдля покращення забарвлення поверхні плоду.

Дослідження проводили протягом 2025 року у ТОВ «Харківська фруктова компанія» в інтенсивному яблуневому саду площею 32 га закладеного за схемою 3,2*0,9 у 2014 році. Досліджувались дерева осіннього сорту Гала. Обприскування проводили за три тижні, з повторенням за два тижні, до орієнтованого строку збирання плодів з нормою витрати препарату 5 л/га. Контрольні дерева не обприскувались. Кожен варіант досліду було закладено утрьохкратній повторності з 5 обліковими деревами розміщеними послідовно у

ряду [1]. Інтенсивність забарвлення плодів визначали візуально поділивши плоди на три фракції: менше 50% поверхні плоду забарвлено, 50-75% поверхні плоду забарвлено, більше 75% забарвлено поверхні плоду.

На сьогодні на ринку мікродобрив існує достатньо велика кількість продуктів, які впливають на покращення якості плодів яблук [4].Французька фірма Agronutrition з 2024 року представила на ринок України препарат СтармаксТеам.СтармаксТеам – це біостимулянт, який поєднує екстракт протеїну з кальцієм, підвищує твердість та покращує червоне забарвлення плодів, за рахунок більшого виробництва антоціанів.Антоціани відіграють вирішальну роль у формуванні візуальної привабливості та харчової якості плодів.

За результатами наших досліджень встановлено, що плоди на дерева, що оброблялись препаратом СтармаксТеам мали більш рівномірне забарвлення по всій поверхні плоду, сам відтінок значно яскравіший, що дало можливість провести збирання врожаю не вибірково, а за один раз. На ділянках без застосування СтармаксТеам забарвлення плодів було нерівномірним: частина плодів мали забарвлення, а інші ще були без відповідного забарвлення. Таким чином, на цих ділянках збір плодів проводили у два етапи: спочатку зривались плоди, що мали забарвлення, а потім, через тиждень, знімались всі інші плоди. Отже, застосування препарату СтармаксТеам збільшує відсоток забарвлених плодів у кроні, дозволяючи зібрати їх одночасно, що значно зменшує затрати та пришвидшує процес збирання плодів. Окрім того, раннє забарвлення плодів дає можливість раніше розпочинати реалізацію продукції, тим самим збільшуючи економічну ефективність за рахунок вищої реалізаційної ціни.

Аналізуючи відсоток забарвлення поверхні плоду встановлено, що застосовуючи СтармаксТеам отримано 100% плодів, що мали забарвлення поверхні плоду більше 75%. На ділянках без застосування даного препарату лише 67% плодів мали забарвлення поверхні плоду більше ніж 75%.

Отже, для покращення забарвлення плодів сорту Гала, а також застосування одноразового збирання рекомендуємо у інтенсивних насадженняяблуні за три тижні з повторним обприскуванням за два тижні до запланованого збору врожаю обробляти дерева препаратом СтармаксТеам у нормі 5 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кондратенко П. В. Бублик М. О. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами. Київ. Аграрна наука, 1996.–95 с.

2. Мельник О.В., Кравцова Я.О. Освітленість крони в насадженнях яблуні залежно від строку обрізування. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2017. №2. С. 67–71 https://cyberleninka.ru/article/n/osvitlenist-kroni-v-nasadzhennyah-yabluni-zalezhno-vid-stroku-obrizuvannya

3. Леус В.В. ОцінкасортівяблуніВумовахлівобережногоЛісостепуУкраїни. VI thInternationalscientificandpracticalconference «Abouttheproblemsofscienceandpractice, tasksandwaystosolvethem» (October 26-30, 2020). Milan, Italy. 2020. P. 24-25 https://isg-konf.com.

4. Леус В.В., Шубенко Л.А., Кубрак С.М. Ефективність застосування

біопрепаратів в інтенсивному саду яблуні ТОВ «Харківська фруктова компанія». Садівництво. 2023. № 78. С. 111-120. http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/10484

5. LiZ, GemmaH, IwahoriS. Fruit color development, anthocyanin content, standard quality, volatile compound emissions and consumer acceptability of several 'Fuji' apple strains.Scientia Horticulturae. 2012. P 138-147 https://www.researchgate.net/publication/257147695_Fruit_color_development_anthocyanin_content_standard_quality_volatile_compound_emissions_and_consumer_acceptability_of_several_'Fuji'_apple_strains

УДК 634.11.03:631.542.32

Леус В. В., канд. с.-г. наук, доцент
Літинський Д. Д., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: vitaliyleus79@gmail.com, didenko250494@gmail.com

СПОСОБИ СТИМУЛЮВАННЯ КРОНОУТВОРЕННЯ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ

У більшості країн Західної Європи з розвинутим садівництвом спостерігається тенденція до створення інтенсивних яблуневих садів із щільним розміщенням дерев при формуванні у них малооб'ємних крон. У зв'язку з інтенсифікацією вирощування яблуні значно збільшилася потреба у саджанцях. Для успішного розвитку садівництва в Україні необхідні значні обсяги високоякісного садивного матеріалу, від якого залежить ефективність насаджень.

Ідеальним садивним матеріалом для сучасного інтенсивного саду є одно- або дворічні саджанці скороплідних високоврожайних сортів на карликових підщепах, дерева яких відповідають вимогам галузевого стандарту і мають крону з 4-6 гілками. Особливо ціняться дворічні саджанці яблуні з однорічною кроною (типу кніп-баум), які за дотримання агротехніки забезпечують урожайність у 15-30 т/га на другий рік від садіння саду й активне її нарощування до 40-60 т/га. Такі саджанці повинні мати добре розвинену кореневу систему, високе (20 см) місце щеплення, товщину штамбу не менше 12 мм на висоті 10 см над місцем щеплення, мати 5-7 бічних гілок завдовжки 30 – 40 см на висоті 65 – 70 см. Вирощування таких саджанців неможливе без перегляду окремих положень існуючих технологій, в яких основна увага зверталася не скільки на якісні, стільки на кількісні характеристики.

Оскільки окремі цінні сорти яблуні через свої біологічні особливості не схильні до передчасного галуження, або ця здатність проявляється дуже слабо, необхідно розробити такі прийоми, які б цей процес стимулювали.

Досвід і виробнича практика свідчать про те, що закладання сучасних

*Науковий керівник – Леус В. В., канд. с.-г. наук, доцент

садів інтенсивного типу кронованими саджанцями істотно прискорює вступ у плодоношення та підвищує ефективність молодих насаджень. Наявність бічних галужень у саджанців полегшує працю з формування крон, сприяє швидкому нарощуванню обростаючої деревини та вищій продуктивності насаджень.

Накопичення ауксинів у верхівці пагонів блокує розпускання розміщених нижче бічних бруньок (апікальне домінування), а низька концентрація ауксинів у верхівкових бруньках спричинює сильне їх галуження. У сортів з сильним апікальним домінуванням (Айдаред, Боскоп, Спартан, Глостер) ауксини у верхівковій бруньці накопичуються постійно. У сортів із слабким апікальним домінуванням (Елстар, Голден Делішес, Джонаголд, Мелроуз) ауксини в тій чи іншій мірі руйнуються антиауксинами і рослини галузяться більш активно.

Розроблено способи активного регулювання процесу кроноутворення, з яких значного поширення набуло прищипування верхівкового листя окулянта (без пошкодження точки росту). Іншим способом є застосування синтетичних регуляторів росту, що базується на корегуванні процесів гормонального обміну рослини та обмеження так званого апікального домінування.

Прищипуванням стимулюють утворення бічних пагонів у зоні кронування для сортів, які без цього пагони не утворюють. У сортів, що легко кронуються (Ренет Симиренка, Джонаголд, Голден Делішес) достатньо цю операцію провести 3-4 рази, а у сортів, які важко галузяться (Гала, Ред Делішес) – 5-7 разів починаючи з висоти коли пагін досягне 20 см, за технології вирощування кніп-баум, повторюючи її кожні 7-10 днів.



Рис. 1. Утворення на центральному провіднику бічних розгалужень після застосування прищипування верхівки пагона

У механізмі апікального домінування беруть участь і цитокініни. Ауксин, продукований у верхівці пагона, пригнічує звільнення пазушних бруньок від апікального домінування. Цьому протидіє цитокінін, який частково

синтезується також в бічних бруньках, але головним чином надходить в бруньки із коріння з ксилемним соком. Локальний обробіток цитокініном бічних бруньок звільняє їх від пригнічення. Важливою властивістю цитокінінів є здатність переривати спокій сплячих бруньок.

У країнах із розвинутим садівництвом для стимулювання кроноутворення в процесі вирощування саджанців яблуні, застосовують синтетичні препарати на основі бензиламінопурину (БАП) – сполуки з групи цитокінінів. Найчастіше для цього використовують препарат Промалін, що містить по 1,8% 6-бензилоаденіну (БА) і гіберелінів (A_4 і A_7) і є рідиною добре розчинною у воді. Промалін діє локально й у рекомендованих концентраціях в рослині не переміщується. Препаратом обробляють тільки ту частину окулянта, де бажане утворення бічних пагонів: частіше всього верхню, довжиною 15...20 см (не менше 6...8 бруньок). Окулянти яблуні рекомендують обприскувати водним розчином промаліну з концентрацією 25 мл/л.

За результатами досліджень застосування стимулювання кроноутворення неістотно збільшує середню довжину гілок порівняно з контролем. Варто відмітити, що максимальну кількість гілок отримано за механічного стимулювання кроноутворення незалежно від помологічного сорту. Отже застосування стимулюмулювання кроноутворення збільшує кількість гілок у кроні та їх середню довжину незалежно від сорту. Вплив даного фактора був на рівні 9%. Вирощування дворічних саджанців яблуні з однорічною кроною (кніп-баум) сортів, що важко кронуються без стимулювання кроноутворення недоцільно.

Таким чином, дворічний садивний матеріал яблуні з однорічною кроною (кніп-баум) на слаборослих клонових підщепах вирощувати зі схемою садіння 1,0 х 0,3 м й застосуванням механічного стимулюванням кроноутворення шляхом 3-5 разового прищипування листя на верхівці культурного пагона без пошкодження точки росту (частіше для сортів, що важко галузяться). Захід розпочинають з досягненням провідником довжини 20 см, повторюючи через 5-7 днів по мірі відростання верхівкового листя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Леус В. В. Способи вирощування і стимулювання кроноутворення у саджанців яблуні для інтенсивних насаджень у правобережній частині західного Лісотепу України: автореферат дис… канд. с.-г. наук, 06.01.07. 19 с.

2 Мельник О.В., Майборода В.П., Леус В.В., Чередниченко Л.І., Потоцький Г.В., Васянін Р.О., Вишневський Б.С. Удосконалення агротехніки вирощування відсадків і саджанців яблуні для інтенсивного саду. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Агрономія*. 2012. №180. С 105-113.

3. Мулєнок Я. О. Леус В. В. Прогресивні технології вирощування садивного матеріалу плодових культур: навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисц. «Сучасні технології вирощування садивного матеріалу» для здобув. першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заоч. форм навчання спец. 201 «Агрономія». Харків: ДБТУ, 2025. 106 с. https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/66673

4. Кінаш Г.А. Вплив прийомів кронування на якісні показники росту однорічних саджанців сливи (Prunus domestica L.). *Садівництво*. 2015 (70). С. 64-69

5. Полуніна О.В. Вихід і якість двопровідникових саджанців яблуні залежно від стимулювання кроноутворення. *In The XII International Scientific and Practical Conference «Goal and the role of world science in life», March 27–29, Stockholm, Sweden. 253 p.* P. 13

УДК 582.951.6:577.175.12:635

[1]Луцкан Е., науч. сотруд., соискатель ученой степени*
[1]Боровская А., науч. сотруд., **[1]Елисовецкая Д.,** д-р биол. наук, доцент
[2]Ванькович Н., д-р с.-х. наук, доцент
[1]Институт генетики, физиологии и защиты растений (ИГФЗР), Молдавский Государственный Университет
[2]Национальный центр по исследованию и производству семян
e-mail: elena.lutcan@sti.usm.md

ДЕЙСТВИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН КУКУРУЗЫ

В Республике Молдове климат *умеренно-континентальный* с мягкой короткой зимой без сильных морозов. Весной погода капризная, неустойчивая, сопровождается сильными грозами. Как правило, эти резкие колебания погодных условий особенно негативно сказываются на урожае сельскохозяйственных культур, их валовых сборах.

Гибриды лопающейся кукурузы очень чувствительны к холодовому (cold) стрессу во время прорастания семян и фазы прорастания всходов, что может привести к снижению силы роста растений и производства зерна. Однако для ее выращивания в коммерческих целях требуется ранневесенний посев.

Особый интерес, в связи с этим, представляет определение адаптивного потенциала кукурузы. Чем выше способность растения вырабатывать необходимые для жизнедеятельности продукты метаболизма в стрессовом состоянии, тем шире норма реакции данного растения и лучше его способность к адаптации (Gupta et al, 2013).

В наших исследованиях с целью определения потенциала устойчивости лопающейся кукурузы к низкотемпературным стрессам на старте прорастания мы использовали методически доступный критерий интенсивности ростовых реакций как интегрального показателя активности метаболизма растений и их продуктивности (Боровская и др., 2023). Для повышения посевных качеств семян использовали экологически безопасные природные биологически активные вещества, содержащиеся в экстракте из надземных частей

*Научный руководитель – Смеря С., д-р биолог. наук, доцент, ученый секретарь ИГФЗР

можжевельника казацкого (*Juniperus sabina*) - JS (Elisovetcaia et al., 2024).

В качестве объекта исследования служили семена среднеспелого гибрида лопающейся кукурузы Порумбень 396 (П396), созданного селекционерами Института растениеводства «Порумбень», реорганизованного в Национальный центр по исследованию и производству семян.

Для проведения cold-теста семян применяли метод Красновского (Красновский и др., 2016). Проращивание контрольных и обработанных семян проводилось в соответствии с положениями международных правил (ISTA, 2017). После проращивания оценивали общую всхожесть семян, длину корней и проростков и их жизнеспособность, биомассу корней и проростков, рассчитывалась биомасса резервных веществ, использованная на энергетическую поддержку физиологических процессов и дыхания при прорастании семян, а также метаболическая эффективность (Боровская и др., 2023).

Начальная лабораторная всхожесть семян гибрида кукурузы П396, обработанных 0,001%-ным раствором JS, статистически не отличалась от контрольного варианта и составляла 75,0%. В опыте с применением низкой температуры при прорастании обработанных семян отмечено ярко выраженное стимулирование всхожести. В этом случае данные показатели оказались выше контрольных на 14,7%. Комбинированное действие пониженной температуры и экстракта JS привело к еще более значительному повышению всхожести семян до 86%.

Кроме того, после низкотемпературного стресса существенно изменились биометрические параметры корешков и проростков гибрида П396 (табл. 1).

Таблица 1 Длина и жизнеспособность корешков и проростков семян кукурузы

Вариант	**Корешки**		**Проростки**	
	длина, см	**жизнеспособность**	**длина, см**	**жизнеспособность**
Контроль	**8,92±4,2**	794,3±279,57	6,9±2,27	468,1±149,5
JS	**9,21±4,83**	808,9±293,91	8,1±2,94	481,6±165,29
Контроль (cold)	**7,30±2,89**	539,4±213,91	**4,4±1,61**	302,8±110,92
JS (cold)	**7,60±2,55**	485,4±163,51	**4,1±1,53**	263,5±98,89

Наиболее уязвимой оказалась их жизнеспособность, показатели которой снизились в сравнении с контрольными на 10% и 13% соответственно. Однако следует отметить, что в данном опыте применение биорегулятора способствовало росту зародышевых корешков и привело к увеличению их длины на 4,1% относительно контроля.

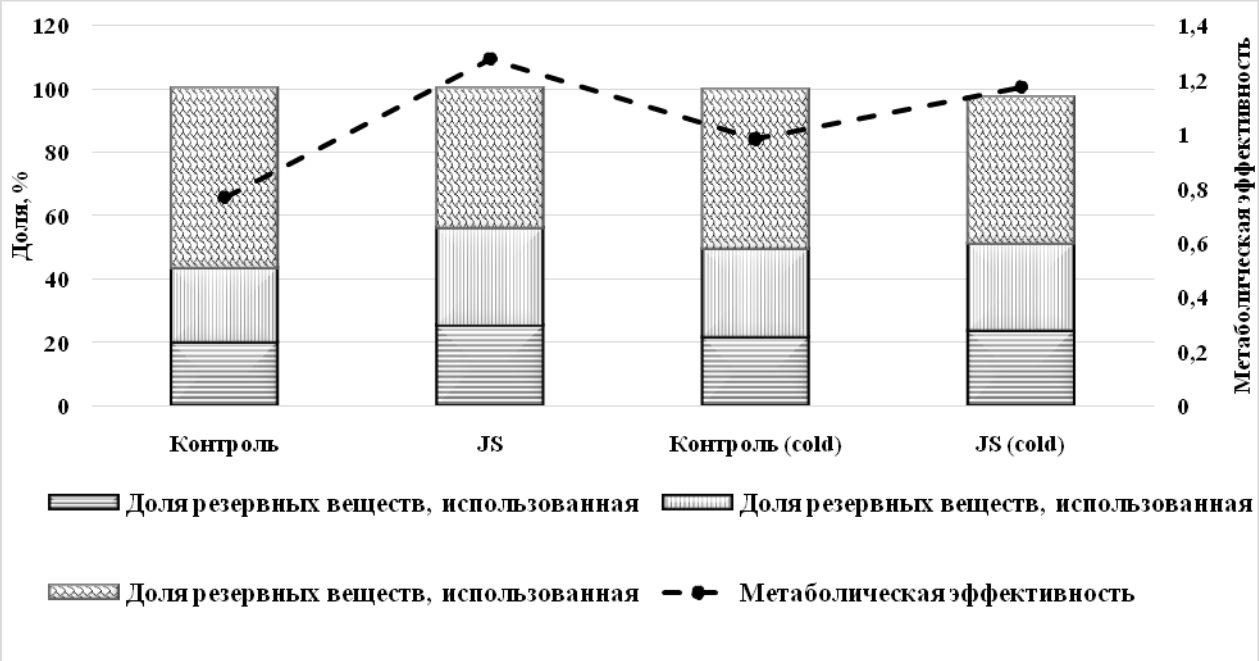


Рис.1. Расход резервных веществ и метаболическая эффективность прорастания семян.

Обработка семян биорегулятором способствовала повышению эффективности использования резервных веществ у гибрида лопающейся кукурузы в варианте без стресса на 39,8%, а после применения низкой температуры на 16,2% в сравнении с контрольным вариантом. Суммарная доля резервных веществ эндосперма, использованных для прорастания, в контроле составляла 43,45%, а после стресса – 49,54%. В опыте с применением обработки биорегулятором без температурного стресса было использовано 43,91% массы эндосперма, а после применения низкой температуры – 51,24%. Остальные 43-56% резервных веществ были израсходованы на дыхание в процессе прорастания и выделены в атмосферу (рис. 1).

Полученные результаты экспериментальных исследований дают основания утверждать, что предпосевная обработка семян лопающейся кукурузы экстрактом из можжевельника казацкого способствует улучшению ростовых характеристик семян, способствуя увеличению всхожести семян, повышению эффективности использования резервных веществ и уменьшению отрицательного влияния низкой температуры на старте прорастания семян.

Благодарность

Работа выполнена в рамках субпрограммы 011101 «Генетические и биотехнологические подходы к управлению агроэкосистемами в условиях изменения климата» при финансовой поддержке Министерства образования и исследований Республики Молдова.

Использованная литература

1. Боровская А., Луцкан Е., Иванова Р., Ванькович Н. Интенсивность ростовых реакций как интегральный показатель активности метаболизма растений кукурузы. В: *Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего.* IV Межд.

Науч. Кон-ция, ФГБНУ АФИ, Санкт-Петербург, 13–15 сентября 2023 г. – СПб.: ФГБНУ АФИ, 2023, с.44-51. ISBN978-5-905200-51-9.

2. Красновский С.А., Жемойда В.Л. Отбор холодостойких генотипов кукурузы методом холодного проращивания (*cold test*). *Земледелие и селекция в Беларуси*. 2016, 52, с.274-280. ISSN 0130-156X.

3. Elisovetcaia D., Ivanova R., Brindza J. Influence of *Juniperus sabina*, alginite and bioregulators on the germination kinetics of beech seeds of Roznava origin. In: *AGROSYM-2024*. Proceedings of XV International Scientific Agriculture Symposium, Jahorina, October 10-13, 2024, [editor in chief Dusan Kovacevic]. East Sarajevo: Faculty of Agriculture, Bosnia and Herzegovina, 2024, p. 1451-1456. ISBN 978-99976-816-8-3. https://agrosym.ues.rs.ba/archive.

4. Gupta N.K., Agarwa Sh., Agarwal V.P., Nathawat N.S., Gupta S., Singh G. Effect of short-term heat stress on growth, physiology and antioxidative defense system in wheat seedlings. *Acta Physiologiae Plantarum.* 2013, 35 (6), p. 1837–1842

5. ISTA, International rules for seed testing. Chapter 5: The germination test. 2017 (1), Doi: https://doi.org/10.15258/istarules.2017.05

УДК 631.559+664.64.016:633.15]:631.816

Любич В. В., д-р с.-г. наук, професор
Сутик О. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Уманський національний університет
e-mail: LyubichV@gmail.com

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ УДОБРЕННЯ

Надмірне удобрення призводить до надлишку поживних речовин, зниження ефективності використання добрив і погіршення родючості та продуктивності ґрунту, що потенційно негативно впливає на якість врожаю [1]. Крім того, тривале внесення добрив часто призводить до підкислення ґрунту, зниження частки і вмісту органічного вуглецю в великих агрегатах ґрунту, збільшення викидів парникових газів і забруднення води, що створює зростаючі екологічні ризики [2]. Неправильне внесення добрив також може негативно вплинути на поживну якість сільськогосподарських культур, що відображається у зниженні концентрації білка та незбалансованому профілі амінокислот, що вимагає додавання до раціону [3].

Експериментальну частину досліджень проведено в умовах Правобережного Лісостепу України у стаціонарному польовому досліді з географічними координатами за Гринвічем 48° 46' північної широти і 30° 14' східної довготи, закладеному у 2011 році на дослідному полі Уманського національного університету упродовж 2023–2025 рр. Дослід одночасно розгорнутий на чотирьох полях, що дає змогу щорічно отримувати дані врожайності всіх культур сівозміни (пшениця озима, кукурудза, ячмінь ярий, соя). Повторення досліду триразове. Площа облікової ділянки 25 м^2. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі з вмістом

гумусу 3,8 %, вміст азоту легкогідролізованих сполук – низький, рухомих сполук фосфору та калію – підвищений, pH_{KCl} – 5,7.

Схема застосування добрив у польовій сівозміні під кукурудзу (гібрид ДКС 4014 (ФАО 310) (Байєр)) включала такі варіанти: без добрив (контроль), N_{80},N_{160},$P_{60}K_{110}$,$N_{150}K_{80}$,$N_{150}P_{60}$, $N_{80}P_{30}K_{55}$, $N_{150}P_{60}K_{110}$. Відповідно до схеми досліду фосфорні та калійні добрива вносяться під зяблевий обробіток ґрунту, азотні – під передпосівну культивацію. Нетоварна частина врожаю культур сівозміни (солома, стебелиння) залишається на полі на добриво.

Добриво для позакореневого підживлення BrexilMix (Valagro) застосовували у фазу ВВСН 15–16 і дворазово в фазах ВВСН 15–16 та ВВСН 30–31. Норма витрати робочого розчину 300 л/га.

Статистичне оброблення цифрового матеріалу здійснювали методом польового двофакторного дисперсійного аналізу польового досліду. Оброблення даних також проводили за використання спеціалізованого програмного забезпечення стандартних програм Excel (Microsoft, USA).

Урожайність зерна кукурудзи найбільше збільшувалась від застосування повного мінерального добрива. Так, у середньому за три роки досліджень урожайність підвищувалась від 11,60 до 14,30–15,83 т/га без позакореневого підживлення або на 26–36 %. При цьому на фосфорно-калійній системі врожайність збільшувалась до 14,04 т/га або на 4 % порівняно з контролем. Застосування повного мінерального добрива збільшувало врожайність на 1–5 % порівняно з азотними системами удобрення.

Застосування препарату BrexilMix одноразово та дворазово достовірно не збільшувало врожайності зерна кукурудзи. Так, урожайність збільшувалась до 11,75–16,10 т/га залежно від варіанту досліду або на 1–2 % порівняно з ділянками без позакореневого підживлення. При цьому описана тенденція зберігалась упродовж років проведення досліджень.

Урожайність змінювалась залежно від року проведення досліджень. так, у 2023 і 2025 рр. цей показник був найвищим – 12,21–16,44 т/га залежно від варіанту досліду. У 2024 р. врожайність була в межах 9,78–14,83 т/га. При цьому описана тенденція впливу удобрення на врожайність зерна була подібною.

Вміст білка в зерні найбільше зростав від застосування азотних добрив. Так, вміст білка зростав від 6,7 до 8,2–9,0 % за внесення повного мінерального добрива. При цьому на фосфорно-калійній системі вміст білка був на рівні 6,5 %. Вміст білка коливався за роки проведення досліджень. У 2024 р. цей показник змінювався від 6,3 до 10,2 %, у 2023 р. – від 7,4 до 9,4, а в 2025 р. – від 6,5 до 7,5 % залежно від варіанту досліду.

Необхідно відзначити, що позакореневі підживлення препаратом BrexilMix не впливали на вміст білка в зерні кукурудзи упродовж усіх років досліджень.

Внесення повного мінерального добрива значно збільшувало збір білка з урожаю зерна кукурудзи. Азотні системи удобрення забезпечували збільшення збору білка від 784 до 1180–1339 кг/га або на 50–71 %. Внесення повного мінерального добрива збільшувало збір білка до1274–1423 кг/га або на 63–82 %

порівняно з контролем, або на 6–8 % порівняно з азотними системами. Найменше на збір білка впливало застосування фосфорних і калійних добрив.Збір білка в 2023 і 2024 рр. був більшим порівняно з 2025 р. Застосування препарату BrexilMix найменше впливало на збільшення збору білка.

Список літератури

1. Zhang F., Shen J., Zhang J., Zuo Y., Li L., Chen X. Rhizosphereprocessesandmanagementforimprovingnutrientuseefficiencyandcropproductivity: ImplicationsforChina. Adv. Agron. 2010. Vol. 107. P. 1–32.

2. Shi T.S., Collins S.L., Yu K., Peñuelas J., Sardans J., Li H., Ye J.S. A global meta-analysisontheeffectsoforganicandinorganicfertilizationongrasslandsandcroplands. Nat. Commun. 2024. Vol. 15. 3411.

3. Young M.D., Ros G.H., deVries W. Impactsofagronomicmeasuresoncropsoilandenvironmentalindicators: A reviewandsynthesisof meta-analysis. Agric. Ecosyst. Environ. 2021. Vol. 319. 107551.

УДК 634.11-155.9:[631.526.3:631.541]

Маматов М. В., Івакін О. В., кандидати с.-г. наук, доценти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: mamatovmikola@gmail.com

ВПЛИВ СОРТОПІДЩЕПНИХ КОМБІНАЦІЙ НА УРОЖАЙНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ В УМОВАХ ПА «ВАТАЛ» БОГОДУХІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Яблуня – основна плодова культура, яка має високі адаптивні властивості і вирощується у різних ґрунтово-кліматичних зонах [1].

Сортимент плодових насаджень оновлюється вітчизняними й інтродукованими сортами. Лісостеп – сприятливий край для розвитку промислового плодівництва, де домінуючою культурою і досі є яблуня. Питання раціонального добору сортів цієї культури та сортозміни завжди було в центрі уваги садівництва цього регіону. Значну роль у його вирішенні займають клони провідних промислових сортів, які за комплексом ознак перевищують вихідні сорти [3].

Науково-практична проблема раціонального добору високопродуктивних сортів яблуні постійно на слуху вітчизняних і закордонних садівників. Як відомо ідеальних сортів не існує, так як сорт, який добре себе показує в певному регіоні може по іншому показувати в іншому регіоні, і на жаль не завжди в кращій бік. Тобто, виходячи з цього можна зауважити, що не існує сортів, який буде одночасно пристосованим до вирощування в декількох певних регіонах [2].

Дослід по проведенню дослідження стосовно впливу сортопідщепних

комбінацій на урожайність яблуні проводився на території ПА «ВАТАЛ», що знаходиться в Богодухівському районі Харківської області.

Схема досліду розроблена з метою порівняння продуктивності різних сортопідщепних комбінувань яблуні в саду і містить наступні варіанти:

1. Голден Делішес (контроль)
2. Фуджі
3. Флоріна
4. Джонаголд

Дослід закладено першим товарним сортом у трьохразовій повторності. На дослідних ділянках висаджено по десять облікових рослин кожного сорту, а у варіанті – 30, схема садіння 4х3 м.

Основні обліки і спостереження були виконані за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур на придатність до поширення в Україні (плодові, ягідні, горіхоплідні, субтропічні, виноград» (2005).

За результатами нашої роботи у 2023 році максимальний діаметр штамба 14,0 см було зафіксовано на деревах сорту Джонаголд та сорту Годлен Делішес – 13,8 см. Найменшу величину аналізованого показника зафіксовано у дерев сорту Фуджі – 13,0 см та Флоріна – 13,1 см.

У 2024 році найбільший діаметр штамба був у дерев сорту Джонаголд – 16,0 см, а найменший у дерев сорту Фуджі і Флоріна – 15,8 см обидва.

У 2025 році також найбільший діаметр штамба – 19,0 см та у дерев сорту Голден Делішес – 18,0 см. Слабші результати показали дерева сорту Флоріна – 17,8 см та дерева сорту Фуджі – 17,4 см.

Найбільший приріст штамба дерев спостерігався у сортів Джонаголд та Голден Делішес. Слабкі показники мали дерева сортів Фуджі та Флоріна.

Інтенсивність цвітіння та величина майбутнього врожаю прямо залежить від кількості генеративних утворень.

За результатами досліджень найкращим сортом за показником утворення кількості генеративних утворень у 2023 році став сорт яблуні Голден Делішес – 320 шт./дереві, трошки гіршими були сорти Флоріна – 310 шт./дереві та Джонаголд – 300 шт./дереві.

У 2024 році найкращим сортом став сорт Голден Делішес – 280 шт./дереві, а найгіршим в цьому році виявився Фуджі – 250 шт./дереві.

У 2025 році найкращим став сорт Флоріна – 260 шт./дереві, далі Голден Делішес – 248 шт./дереві та Джонаголд – 235 шт./дереві. Найгіршим в цьому році виявився Фуджі – 219 шт./дереві.

Показник кількості плодів має один з головних впливів на кінцевий результат – урожайність і відповідно економічну ефективність даного насадження.

Згідно нашого дослідження найбільше плодів у 2023 році було утворено деревами сорту Джонаголд – 149 шт. Менше було у дерев яблуні сорту Флоріна – 145 шт. та Голден Делішес – 138 шт. Найнижчий показник за цією класифікацією мали дерева сорту Фуджі – 119 шт.

У 2024 році найбільше плодів утворили дерева сорту Джонаголд –

140 шт., Флоріна – 135 шт. та Голден Делішес – 135 шт. Найменше плодів утворили дерева сорту Фуджі – 101 шт.

У 2025 році найбільше плодів утворили дерева сорту Джонаголд – 140 шт., Флоріна – 138 шт. та Голден Делішес – 120 шт. Найменше плодів утворили дерева яблуні сорту Фуджі – 105 шт.

Середня маса плоду – це показник, який впливає на урожайність і залежить від сортових особливостей та кількості плодів.

Найбільшу середню масу плодів у 2023 році мали дерева сорту Фуджі – 220 г. Нижчий показник мали дерева яблуні сорту Джонаголд – 185 г. Найменшу масу мали плоди сорту Голден Делішес – 149 г та Флоріна – 139 г.

У 2024 році найбільшу масу плодів в середньому мали плоди сорту Фуджі – 210 г. Нижчі показники зафіксовано у плодів сорту Джонаголд – 160 г, Голден Делішес – 145 г, Флоріна – 139 г.

За показниками у 2025 році отримали наступну послідовність від більшого до меншого: Фуджі – 204 г, Джонаголд – 151 г, Голден Делішес – 130 г, Флоріна – 132 г.

Урожайність дуже важливий чинник, який в принципі і визначає економічну ефективність насадження.

Найбільш урожайними у 2023 році були сорти Голден Делішес – 28 т/га і Джонаголд – 27,3 т/га. Менш урожайними за цей рік були Флоріна – 25 т/га і Фуджі – 24 т/га.

У 2024 році найбільшу врожайність показали сорт Голден Делішес – 15 т/га. Гірше себе показали Фуджі – 11 т/га, Флоріна – 12 т/га і найгіршим був Джонаголд – 9 т/га. Варто відмітити, що у 2024 році спостерігався значний спад урожайності, через зменшення інтенсивності обробки насаджень проти шкідників і інших патогенів.

У 2025 році найкращим по врожайності себе показав сорт Флоріна з показником – 13 т/га. Гірше показав сорту Голден Делішес 10 т/га.

Економічна ефективність – це один з основних критеріїв, який показує чи варто займатись в цій галузі чи ні, адже кожний рід діяльності потребує певних затрат, які можуть бути непід'ємними через складну технологію чи невисоку рентабельність.

Важливим завданням наших досліджень є визначення економічної ефективності вирощування сортопідщепних комбінацій яблуні. Важливо визначити, який варіант досліду дає найбільший врожай і найвищий рівень рентабельності.

Максимальну суму прибутку було отримано на сортопідщепній комбінації сорту Голден Делішес і ММ 106 – 70 тис.грн./га.

Висновки: за середніми показниками за три роки досліджень можна зробити висновок, що найвищу загальну врожайність – 17,7 т/га, отримали при вирощуванні яблуні сорту Голден Делішес разом з підщепою ММ 106. Варто відзначити, що найкращу товарну врожайність за показником розмір, отримали при вирощуванні яблуні сорту Фуджі і підщепи ММ 106. Найбільший чистий прибуток забезпечила яблуня сорту Голден Делішес і підщепа ММ 106 – 70 тис.грн/га.

Список літератури

1. Кондратенко П.В. Адаптація яблуні в Україні / П.В. Кондратенко // Вид-во Інститут садівництва, 2001. С. 24-29.
2. Кондратенко Т.Е. Сорти яблуні для промислових і аматорських садів України (посібник) / Т.Е. Кондратенк. – Київ, 2010. С 20-24.
3. Куян В.Г. Плодівництво / В.Г. Куян . – К.: аграрна наука. С. 10-15.

УДК633.15:631.53.01:631.67 (477.7)

[1]Марченко Т. Ю., д-р с.-г. наук, професор
[2]Марченко В. Д., здобувач вищої освіти
[1]Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
[2]Дніпровський аграрно-економічний університет
e-mail: tmarchenko74@ukr.net

ПРОЯВ І МІНЛИВІСТЬ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА УЛІНІЙ–БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИПРИ ЗРОШЕННІ

Створюючи гібриди, селекціонер повинен чітко уявляти, для якої екологічної зони вони будуть призначатися. Відповідно до зони повинен підбиратися вихідний матеріал. Тому, залучаючи вихідний матеріал потрібно зважати на стресові погодні умови зони, де ведеться селекція, добирати його за комплексом ознак: придатністю до механізованого вирощування, стійкістю до хвороб та шкідників, біохімічним складом зерна. Ефективність гетерозисної селекції кукурудзи визначається наявністю різноманітних самозапилених ліній, цінних за низкою господарських та біологічних ознак. Сучасна гетерозисна селекція кукурудзи потребує залучення в селекційні програми широкого різноманіття вихідного матеріалу та розробки нових підходів до його використання.

Характеристика та оцінка ліній – батьківських компонентів з одночасним порівнянням гібридів, створених на їх основі, із кращими стандартами є важливою ланкою в селекції новоговихідного матеріалу та поліпшенні ліній різних груп ФАО, споріднених з традиційними генетичними плазмами Lancaster, Reid, Iodent та новостворенним оригінальним інбредним матеріалом. До того ж – це дає можливість найти правильний напрям добору вихідного матеріалу з метою одержання більш ефективного результату.

Встановлено прояв і мінливість урожайності зерна у ліній – батьківських компонентів та гібридів кукурудзи за використання різних генетичних плазм та визначити рівень гетерозису у новостворених тесткросів в умовах зрошення півдня України.

Серед базових ліній – батьківських компонентів різних генетичних плазм найвища урожайність зерна спостерігалась у пізньостиглих ліній плазми Reid (BSSS) – від 5,87 до 6,52 т. Максимальну середню урожайність показала лінія B73 (ФАО 500) – 6,52 т/га. Найменшу урожайність, в середньому, показала лінія

плазми Iodent – 3,79 т/га. Мінімальну урожайність показала лінія ДК296 плазми Lancaster (ФАО 250) – 2,61 т/га.

За показником «урожайність зерна»серед плазмиLancaster не спостерігалось значного різноманіття. У переважної більшості її складових урожайність зерна знаходилася в межах середньогрупового значення. Низьким рівнем паратипової мінливості досліджуваної ознаки характеризувались такі компоненти: Кр9698 ФАО 420 (V_m=3,8 %), ДК633/266 ФАО 390 (V_m=3,9 %). В усіх цих ліній значення V_m було нижчим від середньогрупового, а у лінії Х33 воно було мінімальним у групи плази Lancaster та становило 3,4 %. Урожайність зерна у лінії цієї плазми максимального була у середньопізніх батьківських компонентів Х475 (ФАО 420), Кр9698 (ФАО 420) – 5,45 та 5,55 т/га, відповідно. Найменшу середню урожайність зерна показала середньорання лінія ДК296 (ФАО 250) – 2,75 т/га.

Паратипова мінливість досліджуваного показника у батьківських компонентів плазми Lancaster була на низькому рівні (V_m=4,0 %). Найбільш мінливою була середньорання лінія ДК296 ФАО 250 (V_m =4,4 %).

Базові лінії плазми Змішана показали значну розбіжність за ознакою «урожайність зерна» – від мінімальної урожайності – 3,71 т/га лінії Х466 (ФАО 290) – до максимального її прояву – 6,30 т/га у лінії Х18 (ФАО 550).

Значення генотипової мінливості серед базових ліній, в цілому, досягла 20,9%, середньогрупові показники паратипової мінливості (V_m) досліджуваної ознаки у всіх вивчених плазм були на низькому рівні за загальновизнаною класифікацією, і не перевищували 4,5 %, що вказує на високий рівень стабільності прояву урожайності зерна у базових ліній в зрошуваних умовах.

Усі новостворені лінії (батьківські компоненти), за показником «урожайність зерна»,показали високу врожайність (табл. 3.11). В середньому, максимальна урожайність зерна спостерігалась у ліній ХН-46-16 (ФАО 400) плазми Iodent – 6,03 т/га. Мінімальну показала лінія ХН-16-16 (ФАО 250) плазми Змішана – 3,79 т/га.

Новостворені лінії характеризувались низьким рівнем паратипової мінливості досліджуваної ознаки. Мінімальне значення мали такі компоненти: ХН-15-16 ФАО 300 (V_m =1,5 %), ХН-58-16 ФАО 300 (V_m =1,6 %). Значення генотипової мінливості серед новостворених ліній (батьківських компонентів) в цілому – 15,6 %. Показник генотипової мінливості (V_g) у межах ліній плазми Iodent був майже в чотирнадцять раз вищим, ніж показник мінливості модифікаційної – 23,6 % проти 1,7 %, відповідно. Аналогічний тренд був зафіксований і у батьківських компонентів плазми Lancaster та Змішана, де показник генотипової мінливості був набагато більшим, ніж модифікаційної – 12,1 % проти 2,6 %, та 18,7 % проти 2,7 %. Це вказує на високий рівень генотипового різноманіття серед новостворених вихідних ліній та на високий рівень стабільності урожайності, що пов’язано з достатнім рівнем досягнення гомозиготності нового вихідного матеріалу.

Залучення новостворених елітних ліній до тестування показало, що тесткроси за урожайністю зерна проявили значний гетерозис. Показники урожайності зерна у гібридних комбінацій були високими, у більшості гібридів

перевищували відповідні показники стандартів в усіх групах. Рівень істинного гетерозису був на рівні від 240 % до 312 %. Максимальну урожайність показали новостворені гібриди за використання ліній плазми Змішана, де в якості материнської форми використана лінія ДК445: ДК 445 х ХН-3-16 (ФАО 400) – 16,56 т/га; ДК 445 х ХН-19-16 (ФАО 400) – 15,94 т/га.

У всіх створених тесткросів показники істинного та гіпотетичного гетерозису перевищували 100 % і найбільшого значення набули у гібридах, в яких в якості материнської форми використовували лінію ДК247 плазми Змішана: ДК247 х ХН-58-16 (ФАО 280) ($Г_{іст}$ =301 %, $Г_{гіп}$=305 %, $Г_{конк}$=119 %), ДК247 х ХН-7-16 (ФАО 280) ($Г_{іст}$ = 292 %, $Г_{гіп}$=288 %, $Г_{конк}$=116 %), ДК247 х ХН-58-16 (ФАО 280), ДК247 х ХН-58-16 (ФАО 280) ($Г_{іст}$ =312 %, $Г_{гіп}$=325 %, $Г_{конк}$=123 %).

Показники паратипової мінливості ознаки «урожайність зерна» у гібридної групі були на низькому рівні, що вказує на достатній рівень відселектованості нових ліній та стабільність прояву гетерозису у гібридів. Максимально стабільними виявили себе комбінації середньоранньої групи ФАО: ДК 205710 х ХН-5-16 ФАО 280 (V_m=1,8 %), ДК 247 х ХН-20-16 (V_m=3,4 %), ДК 205710 х ХН-7-16 ФАО 280 (V_m=3,6 %).

Середні значення показників генотипової мінливості за досліджуваною ознакою були майже удвічі більше паратипової мінливості, що вказує на більший вплив генотипу на фенотиповий прояв, ніж вплив умов вирощування та можливість ефективного добору новостворених ліній за показником «урожайність зерна».

У батьківських компонентів перевищення показників генотипової мінливості над показниками модифікаційної мінливості були більш чіткими, що вказує на високе генотипове різноманіття вихідних ліній та вищу споріднену стійкість новостворених гібридів до дестабілізуючих умов вирощування, ніж у батьківських компонентів, що можливо пояснити проявом адаптивного гетерозису.

Тесткроси,створені на базі новостворених самозапилених ліній (батьківських компонентів) різних генетичних плазм, здатні забезпечувати рівень конкурсного гетерозису за урожайністю зерна в умовах зрошення понад 120%. Гібриди, що створені за участі ліній плазми Змішана (ХН-7-16 х ХН-5-16, ХН-5-16 х ХН-54-16, Кр 9698 х ХН-58-16) проявили високу комбінаційну здатність, що є свідченням наявності потужного потенціалу підвищення рівня врожайності зерна інноваційних гібридів кукурудзи в умовах зрошення з використанням вихідного селекційного матеріалу Змішаної плазми.

Більшу масу зерна з качана мали батьківські компоненти пізньостиглої групи у порівнянні із ранньостиглими та характеризувалися вищим рівнем стабільності прояву ознаками, що вказує на прояв адаптивного гетерозису.

В умовах зрошення створено новий вихідний матеріал різних груп ФАО для селекції гібридів кукурудзи інтенсивного типу. Значення показника генотипової мінливості (V_g) за урожайністю зерна у батьківських компонентів та тесткросів перевищувало показники паратипової мінливості (V_m), що вказує на достатню гомозиготність інбредних ліній та пріоритетний вплив генотипу на

реалізацію потенціалу продуктивності ліній та гібридів в умовах зрошення.

Подальшого розвитку набув запропонований принцип підбору самозапилених ліній (батьківські компоненти) різних класичних генетичних плазм та ліній Змішаної плазми, які створені за участі контрастних за групами стиглості вихідних форм. Створено лінійку гібридів з використанням нового вихідного матеріалу та підготовлено їх до Державного сортовипробування та реєстрації.

УДК 631.46:[631.445.41]

Мироненко В. В., здобувач другого рівня вищої освіти
Середа А. Є., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Гавва Д. В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: pochvoved@ukr.net

ЗМІНИ ФУНКЦІОНУВАННЯ БІОЦЕНОЗІВ ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ ЛІВОБЕРЕЖЖЯ УКРАЇНИ ЗА УМОВ ЗМІН КЛІМАТУ

Актуальність. Упродовж останніх десятиліть кліматичні трансформації набули виразного глобального масштабу, і водночас їхній вплив все відчутніше позначається на функціонуванні природних та агроекосистем, зокрема ґрунтових. Зараз підвищення середньорічних температур і зміна у багатьох регіонах просторово-часових параметрів опадів формують умови, що створюють нестабільність, і які не завжди забезпечує оптимальне існування ґрунтових мікробних комплексів. Одночасно з тим чорноземи, як одні з найпродуктивніших ґрунтів помірного поясу, сформовані в умовах степової та лісостепової зон, характеризуються високою біогенністю, що зумовлюється активністю ґрунтової мікробіоти. Їхня родючість, яка формується багатьма чинниками, але що значною мірою залежить від мікробної активності, забезпечує процеси розкладу органічних речовин не завжди рівномірно відбувається під впливом кліматичних змін [1].

В той час особливого значення набуває з'ясування механізмів, за допомогою яких антропогенно зумовлені кліматичні зрушення можуть модифікувати структурно-функціональні показники мікробних угруповань. Оскільки зміни температури, вологості чи кислотності ґрунту діють на мікробіоту комплексно, і функціональні зв'язки між групами мікроорганізмів часто порушуються не в той спосіб як очікувалось [2].

Метою роботи є узагальнення сучасних наукових даних щодо впливу кліматичних змін на ґрунтову мікробіоту чорноземів. Разом з тим охарактеризовано провідні систематичні та трофічні групи мікроорганізмів, притаманні чорноземам, та визначено найбільш значущі кліматичні чинники впливу – температуру, вологість, CO_2 і кислотність. Проаналізовано також наслідки цих чинників, вплив яких на чисельність і активність мікробіоти визначається багатьма параметрами. Окрему увагу приділено таким

фундаментальним мікробіологічним процесам, як фіксація азоту, мінералізація органічної речовини та трансформація ксенобіотиків, що визначають родючість чорноземів. При цьому польові та лабораторні дослідження, які виконані у різних регіонах і на різних моделях, подекуди не узгоджуються між собою у спосіб, що ускладнює цілісну інтерпретацію матеріалу.

Глобальне потепління та пов'язані з ним кліматичні зміни вже суттєво позначаються на структурі й функціонуванні наземних екосистем у різних географічних регіонах світу [1]. За даними МГЕЗК (IPCC), середня глобальна температура зросла більш ніж на 1 °C порівняно з доіндустріальним періодом, і ці зміни, які відбуваються нерівномірно у просторі, не завжди відображається у локальних кліматичних рядах [15].

Зростання температури супроводжується виразною перебудовою гідрокліматичних параметрів – змінюється сезонний розподіл опадів, збільшується тривалість маловологих періодів, частішають екстремальні явища, притаманні нестабільному клімату. В багатьох посушливих і напівпосушливих регіонах світу аридність підвищується, що трактувати можна як збільшення дефіциту вологи, який не завжди співвідноситься з локальною випаровуваністю [2].

Стан досліджень. Прогнози численних кліматичних моделей свідчать, що до кінця XXI століття площа сухих земель може розширитися на 11–23 % [5], що своєю чергою сприятиме експансії степових та пустельних екосистем. Це розширення аридних зон, та що відбувається за різними сценаріями, інколи показує значні розбіжності між моделями і не завжди дозволяє однозначно оцінити майбутню динаміку.

Аналіз довгострокових метеорологічних спостережень за останні три десятиліття показує, що середньорічна температура в межах чорноземної зони України зросла на 1,8–2,0 °C, тоді як кількість літніх опадів зменшилася на 8–12 %, що загалом посилює процеси аридизації регіону [4]. Разом з тим протягом осіннього періоду відмічається збільшення кількості опадів, яке не компенсує літній дефіцит вологи належним чином і часто що призводить до збереження посушливих умов ґрунтового профілю. Водночас слід враховувати, що температура ґрунту реагує на кліматичні зміни швидше, ніж температура повітря, і тому чутливість ґрунтових мікробних процесів до нагрівання є вищою. Підвищення температури ґрунту лише на 1 °C здатне підсилювати мікробне дихання на 5–6 %, що пришвидшує розклад органічної речовини і втрати вуглецю, не завжди сприяючи стабільності гумусового стану [13].

Одночасно з тим прискорення мінералізації за умов підвищеного теплового режиму створює ймовірність зменшення потужності гумусового горизонту, який є ключовим структуроутворюючим елементом чорноземів. Такі зміни, які розгортаються в різних регіонах по-різному, можуть становити загрозу довготривалій стійкості цих ґрунтів, і що не завжди прогнозується у рамках існуючих моделей.

Таким чином, сучасні кліматичні зміни розглядаються як один з вагомих чинників деградаційних процесів у ґрунтах і зниження їх родючості. Особливо це проявляється в чорноземах України та інших регіонів, де поєднання кліматичних змін і нераціонального землекористування створює ризики

дегуміфікації та опустелювання, і що не завжди можна точно оцінити за короткими часовими рядами.

Зокрема, у степових регіонах України за останні десятиліття відмічено зниження вмісту гумусу на 0,2–0,3 % та зростання площ пилових бур і дефляційних процесів чорноземів [3], що безпосередньо пов'язують із посушливими умовами та несталим веденням сільського господарства. Тому врахування фактору кліматичних змін при оцінці стану ґрунтових екосистем і плануванні заходів їх збереження необхідно здійснювати, але такі оцінки нерідко не включаються до системи моніторингу з належною повнотою.

Результати досліджень.

Наслідки кліматичних змін для функціонування мікробіоти чорноземів. Зараз мікроорганізми чорноземів демонструють комплексну реакцію на кліматичні зміни, оскільки температура, вологість, концентрація CO_2 та кислотність ґрунту зазнають коливань одночасно з тим. Разом з тим кожен із цих факторів здатні впливати на структурно-функціональну організацію мікробних угруповань по-різному, і цей вплив не завжди проявляється у послідовності, яка мала б відповідати стабільному режиму ґрунтового середовища.

Кислотність ґрунту. Оскільки варіації вологості та режиму опадів істотно впливають на pH ґрунтового розчину, чорноземи з часом можуть зазнавати поступового підкислення. В той час як pH зміщується від нейтрального у бік кисліших значень, спостерігається спад чисельності бактерій-деструкторів та зростання частки грибів і актиноміцетів [11], що іноді відбувається не зовсім пропорційно змінам кислотності.

Зміни біорізноманіття. Підвищення температури та зменшення вологості спричиняють поступове скорочення видового багатства мікробіоти, що вже фіксується у багатьох регіонах чорноземних ландшафтів [8–10]. В той час як окремі теплолюбні та стійкі до стресу види збільшують свою частку, рівномірність структури мікробної спільноти зменшується у спосіб, який не завжди відображає природні сукцесійні тенденції. Це врешті призводить до втрати екосистемної пластичності та зниження стійкості ґрунтової біоти до кліматичних коливань. Такі зміни інколи проявляється надто швидко, що не дозволяє екосистемі компенсувати порушення через внутрішні механізми саморегуляції.

Зниження ферментативної активності. Оскільки ферменти ґрунтових мікроорганізмів визначають інтенсивність мінералізації органічних решток, їхнє пригнічення безпосередньо впливає на родючість чорноземів та швидкість формування гумусових сполук. Водночас результати досліджень свідчать, що активність β-глюкозидази зменшується на 25–30 %, а фосфатази – на 15–20 % [14], і такі зміни не завжди проявляється однотипно у різних ґрунтово-кліматичних умовах. За умов дефіциту вологи ферментативна активність помітно знижується: активність β-глюкозидази скорочується приблизно на 27 %, а фосфатази – на близько 16 % порівняно з оптимальним режимом вологості [5]. Це означає уповільнення розкладу органічних речовин і мінералізації поживних елементів у ґрунті під час посухи, і такі процеси не

завжди відбувається у рівномірній динаміці в межах різних типів чорноземів.

Підсилення втрат вуглецю. Одночасно з тим потепління пришвидшує інтенсивність ґрунтового дихання та сприяє зменшенню запасів органічного вуглецю, що вже фіксується у багатьох дослідженнях [12, 13]. Цей ефект оцінюється як один із найнебезпечніших, оскільки чорноземи є одним з найбільших наземних резервуарів вуглецю, і що інколи не повністю враховується при моделюванні глобального вуглецевого балансу.

Потепління посилює мікробне дихання ґрунту: за результатами багаторічних спостережень, підвищення середньої температури лише на +1 °C збільшує річну емісію CO_2 з ґрунту приблизно на 5–6 % [6], що добре відображено на лінійній ділянці графіка. Це спричиняє прискорений розклад органічної речовини та скорочення запасів ґрунтового вуглецю [4], і такі зміни інколи проявляється не зовсім рівномірно у різних мікрокліматичних умовах. Після періодів тривалої посухи різке зволоження висушеного ґрунту викликає короткочасний, але виражений «сплеск» мікробного дихання – так званий ефект Бірча. Під час посухи інтенсивність CO_2-ефлуксу скорочується майже вдвічі, але відразу після дощу вона зростає приблизно у три рази проти норми, повертаючись згодом до вихідного рівня, і таке відновлення не завжди відбувається у передбачуваному порядку. Подібний пул-викид CO_2 під час реувологнення може суттєво зменшувати річний чистий приріст вуглецю в екосистемі [7]. Це створює значні ризики для стабільності вуглецевого балансу, який у деяких випадках не компенсується іншими процесами нагромадження органічної речовини.

Висновки. Кліматичні зміни справляють багатогранний і переважно негативний вплив на мікроорганізми чорноземних ґрунтів, порушуючи основні механізми їхнього функціонування. Підвищення температури, зміна режимів зволоження, зростання концентрації CO_2 та інші взаємопов'язані чинники спричиняє істотне перебудови ґрунтової біоти, і це перебудова не завжди відбувається у темпі, що відповідає здатності екосистеми до саморегуляції. Зниження видового різноманіття, скорочення чисельності мікроорганізмів, спрощення мікробних угруповань та зменшення їхньої метаболічної активності формують передумови до порушення екологічних взаємозв'язків у ґрунтових системах. Зокрема, глобальне потепління та посухи викликають скорочення біорізноманіття ґрунтових мікробів (у середньому на 15–20 %) та зменшення маси мікробної біомаси, і такі втрати не завжди компенсується природними трофічними механізмами.

Список використаних джерел

1. Maestre F. T., Delgado-Baquerizo M., et al. Increasing aridity reduces soil microbial diversity and abundance in global drylands. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*. 2015. Vol. 112(51). P. 15684–15689. DOI: 10.1073/pnas.1516684112.

2. Sharma B., Singh B. N., Dwivedi P., Rajawat M. V. S.. Interference of Climate Change on Plant-Microbe Interaction: Present and Future Prospects. *Frontiers in Agronomy*. 2022. Vol. 3. P. 725804. DOI: 10.3389/fagro.2021.725804.

3. Bell, C.W., Fricks, B.E., Rocca, J.D., Steinweg, J.M., McMahon, S.K.,

Wallenstein, M.D. High-throughput Fluorometric Measurement of Potential Soil Extracellular Enzyme Activities. *J Vis Exp.* 2013. P. e50961. DOI: 10.3791/50961.

4. Demyanyuk O. S., Sherstoboeva O. V., Bunas A. A., Dmitrenko O. V. Effects of different fertilizer systems and hydrothermal factors on microbial activity in the chernozem in Ukraine. *Biosystems Diversity*. 2018. Vol. 26, № 4. P. 309–315. DOI: 10.15421/011846.

5. Jansson J. K., Hofmockel K. S. Soil microbiomes and climate change. *Nature Reviews Microbiology*. 2020. Vol. 18, № 1. P. 35–46. DOI: 10.1038/s41579-019-0265-7.

6. Coleine C. et al. Dryland microbiomes reveal community adaptations to desertification and climate change. *The ISME Journal*. 2024. Vol. 18, № 1. P. 201–212. DOI: 10.1093/ismejo/wrae056.

7. Boyle J. A., Murphy B. K., Ensminger I. et al. Resistance and resilience of soil microbiomes under climate change. *Ecosphere*. 2024. Vol. 15, № 12. P. e70077. DOI: 10.1002/ecs2.70077.

8. Wu L., Zhang Y., Guo X. et al. Reduction of microbial diversity in grassland soil is driven by long-term climate warming. *Nature Microbiology*. 2022. Vol. 7, № 7. P. 1054–1062. DOI: 10.1038/s41564-022-01147-3.

9. Sun Y., Chen H. Y., Chen X. et al. Rising global temperatures reduce soil microbial diversity over the long term. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 2025. Vol. 122, № 35. P. e2426200122. DOI: 10.1073/pnas.2426200122.

10.Delgado-Baquerizo M., Oliverio A. M., Brewer T. E. et al. A global atlas of the dominant bacteria found in soil. *Science*. 2018. Vol. 359, № 6373. P. 320–325. DOI: 10.1126/science.aap9516.

11.Ladau J., Shi Y., Jing X. et al. Existing climate change will lead to pronounced shifts in the diversity of soil prokaryotes. *mSystems*. 2018. Vol. 3, № 5. P. e00167-18. DOI: 10.1128/mSystems.00167-18.

12. Zhou J., Xue K., Xie J. et al. Microbial mediation of carbon-cycle feedbacks to climate warming. *Nature Climate Change*. 2012. Vol. 2, № 2. P. 106–110. DOI: 10.1038/nclimate1331.

13. Crowther T. W. et al. Quantifying global soil carbon losses in response to warming. *Nature*. 2016. Vol. 540, № 7631. P. 104–108. DOI: 10.1038/nature20150.

14. Isobe K. et al. Soil microbial community response to winter climate change is phylogenetically conserved and highly resilient in a cool-temperate forest. Soil *Biology and Biochemistry.* 2022. Vol. 165. P. 108499. DOI: 10.1016/j.soilbio.2021.108499.

15. Boychenko, Svitlana & Maidanovych, Nadiia. Unraveling seasonal surface air temperature trends in Ukraine (1990–2021). *Geophysical Journal (English Translation of Geofizicheskii Zhurnal)*. 2025. Vol. 47. P. 25-44. DOI: 10.24028/gj.v47i5.333639.

УДК 635.11; 631.81

[1]Михайлин В. І., канд. с.-г. наук, **[2]Свіщова Я. О.,** канд. хім. наук, доцент
[2]Куц О. В., д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб.
[1]Інститут овочівництва і баштанництва НААНУкраїни
[2]Державний біотехнологічний університет
e-mail: kutzalexandr@gmail.com

УРОЖАЙНІСТЬ БУРЯКУ СТОЛОВОГО ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

Буряк столовий (*Betavulgaris*var. conditivaAlef) належить до важливих овочевих культур, які широко вирощуються на території України. Його коренеплоди характеризуються високою концентрацією антоціанів, вітамінів, а також макро- і мікроелементів, що зумовлює високу харчову та дієтичну цінність цієї культури.

За рівнем споживання поживних речовин буряк столовий значно перевищує більшість інших овочевих культур. Основна частина елементів живлення засвоюється рослинами в період інтенсивного росту листкової маси та на етапі початкового формування коренеплоду. Досягнення високої продуктивності культури потребує вдосконалення системи удобрення шляхом застосування різних форм добрив.

Для дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтів Полісся оптимальними нормами під буряк столовий вважаються $N_{60–90}P_{60–90}K_{90}$, для типових чорноземів Лісостепу – $N_{60}P_{60}K_{120}$ при суцільному внесенні або $N_{30}P_{30}K_{60}$ за локального способу, а для звичайних чорноземів Степу – відповідно $N_{60}P_{90}K_{90}$ або $N_{30}P_{45}K_{45}$ локально.

Результати численних наукових досліджень свідчать про позитивний вплив мікродобрив на якість коренеплодів буряку столового: застосування молібдену та бору сприяє зниженню накопичення нітратів [1], а внесення бору зменшує ураження гниллю сердечка та втрати сухої речовини, цукрів і аскорбінової кислоти під час зберігання продукції [2].

Поєднання органічних і мінеральних добрив позитивно впливає на ріст рослин, урожайність і якість коренеплодів, а також покращує агрохімічні показники ґрунту. Органо-мінеральні системи удобрення сприяють зменшенню виробничих витрат та зниженню екологічного навантаження на агроценози [3].

Останніми роками в системах живлення овочевих культур дедалі активніше застосовують мікробні препарати. Мікроорганізми сприяють підвищенню продуктивності рослин завдяки різноманітним механізмам дії: фіксації атмосферного азоту, мобілізації фосфору й калію, синтезу фітогормонів (ауксинів, гіберелінів, цитокінінів), утворенню сидерофорів для зв'язування заліза, а також пригніченню фітопатогенів через продукування антибіотиків, гідролітичних ферментів і ціанідів [4].

У зв'язку з цим встановлення закономірностей впливу мінеральних і органічних добрив на формування урожайності буряку столового є необхідною

передумовою створення науково обґрунтованої системи удобрення, що дозволяє визначити оптимальні дози та строки внесення поживних речовин.

Метою дослідження було вивчення впливу різних систем удобрення на формування урожайності буряку столового в умовах зрошення Лівобережного Лісостепу України.

Польові досліди проводилися у 2021–2023 роках у довготривалому стаціонарному експерименті 9-пільної зрошуваної овоче-кормової сівозміни лабораторії агрохімічних досліджень та якості продукції Інституту овочівництва і баштанництва НААН України.

Дослід був однофакторним і включав дванадцять варіантів систем удобрення: мінеральну, органо-мінеральну, післядію органічних добрив різної насиченості (14 та 21 т/га), ресурсоощадну із локальним внесенням мінеральних добрив, систему з розрахунковою дозою добрив і мікроелементами, сидеральну та біологічну, що передбачали поєднання післядії гною, сидератів і біопрепаратів. Розрахункова доза $N_{390}P_{100}K_{210}$ визначалася для планової урожайності 80 т/га з урахуванням виносу поживних елементів та коефіцієнтів їх використання.

Система застосування мікробних препаратів включала передпосівну обробку насіння Азотофітом-р (2 л/т), обробку ґрунту Граундфіксом (5 л/га), а також кілька позакореневих підживлень препаратами Органік баланс-р та Азотофіт-р у відповідні фази росту рослин.

Дослідження виконувалися відповідно до чинної методики польових дослідів в овочівництві [5].

Найвищу урожайність забезпечувало поєднання післядії органічних добрив із мінеральними: післядія гною 14–21 т/га + $N_{30}P_{30}K_{60}$ та післядія 21 т/га + локальне внесення $N_{15}P_{15}K_{30}$, що сприяло підвищенню урожайності на 53–55 %. Урожай на рівні 52,6–57,6 т/га забезпечували мінеральні, органо-мінеральні системи, а також поєднання органічних добрив із мікробними препаратами.

Розрахункова доза мінеральних добрив для досягнення урожайності 80 т/га не виправдала очікувань, оскільки фактична продуктивність становила лише 54,7 т/га, що свідчить про недостатню ефективність такого підходу.

Перспективним альтернативним шляхом оптимізації живлення за дефіциту органічних і мінеральних добрив є застосування комплексу мікробних препаратів (Граундфікс, Азотофіт, Органік баланс), використання яких забезпечило підвищення урожайності на 19 %.

У цілому різні системи удобрення в умовах зрошуваної сівозміни сприяли підвищенню урожайності буряку столового на 7,6–21,8 т/га або на 19–55 %. Найвищі показники (60,6–61,3 т/га) отримано за післядії гною 14–21 т/га у поєднанні з помірними дозами мінеральних добрив. Використання комплексу мікробних препаратів забезпечує стабільне зростання урожайності на рівні 19 %, що підтверджує доцільність їх застосування в сучасних системах удобрення.

Список літератури:

1. Al-Khuzae Z. H. T., Abbass J. A. Effect of plant variety, boric acid spray and potassium soil application on seed yield parameters of table beet beta vulgaris l. Plant Archives. 2020. 20(1). P. 1537-1542.

2. Enchev S., Mehmed A., Kikindonov G. Effect of the organic and biodynamic fertilization on the productivity of sugar, fodder and table beets. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2022. 65 (1). P. 317-321.

3. Ali A.M., Mahdy A.Y., Al-Sayed H.M., Bayomi K.M. Phosphorus sources and sheep manure fertilization for soil properties enhancement and sugar beet yield. *GesundePflanzen*. 2023. 75 (6). P. 2785–2795.

4. de Souza R., Ambrosini A., Passaglia L. M. P. Plant growth-promoting bacteria as inoculants in agricultural soils. *Genet. Mol. Biol*. 2015. 38. P. 401–419.

5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка та К.І. Яковенка. Харків : Основа, 2001. 370 с.

УДК 631.56:631.53.01-021.4:005.52:005.591.6

Мірських Р. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*
Одеський національний технологічний університет
e-mail: rmirskykh@gmail.com

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ НАСІННЯ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ТРАВМООЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Основою стабільно високих урожаїв сільськогосподарських культур є якісне насіння. Тому вимоги щодо його підготовки та зберігання постійно зростають. Але в процесі транспортування зерна транспортно- технологічними лініями виникають різного роду пошкодження. Суть їх зводиться до механічного впливу ударно-циклічного характеру дії конструкцій, механізмів та робочих органів засобів як для транспортування так і для доробки (очищення, протруєння) зерна. При цьому відбувається зштовхування зернівок між собою, тертя зерна між собою і об поверхню робочих органів, з якими зернівка контактує. У тріщини, розломи та мікротріщини проникає волога та повітря, що погано впливає на терміни зберігання зерна. Також при складуванні такого зерна посилюється сегрегація, що також впливає на безпечність продукту. Вона з'являється при гравітаційному завантаженні компактним потоком. Зерно активно дихає, підвищується його температура, поширюються грибкові захворювання, мікроорганізми. У деякі роки за певних погодних, біологічних та механіко- технологічних особливостей пошкодження зерна може сягати 55-65% [1]. І саме тому впровадження травмоощадних технологій дозволяє підвищити відсоток повноцінного непошкодженого насіння при післязбиральній обробці зерна та збільшити терміни експлуатації робочих органів обладнання. Завдання травмоощадної технології – це зменшення пошкоджень насіння шляхом синхронізації руху зерна та робочих органів обладнання, що призведе до зменшення травмування зерна в під час його руху транспортно- технологічними лініями. Застосування таких технологій дозволить підвищити якість доробки зерна, знизити його втрати та підвищити енергоефективність обладнання.

*Науковий керівник – Гончарук Г. А., канд. техн. наук, доцент

Існує безліч методів оцінки ступеня механічного травмування та пошкоджень зернівки. Як відомо, всі методики досліджень можна розділити на дві групи: прямі – це безпосереднє виявлення тріщин та пошкоджень за допомогою візуального огляду та огляду через різні технічні пристрої та непрямі – визначення показників, що корелюють із травмами чи схожістю, включаючи обробку хімічними речовинами [2]. Продовжуючи тему дослідження різних методик оцінки пошкоджень зернівки, ми знаходимо інноваційні способи визначення ступеня руйнування насіння.

Одним із таких методів є метод інтелектуального виявлення неідеальних зерен на основі машинного зору з використанням моделі ResNet [3], який складається з модулю просторового спостереження CBAM та ряду блоків пам'яті. RGB-зображення зернівок різної якості були записані у пам'ять модулів. Партії зерна були оглянуті за допомогою цієї моделі. Точність розпізнавання ResNet склала 97,5%.

Рівень пошкодження зерна може досліджуватися і методом рентгенівської комп'ютерної мікротомографії [4]. Це також неруйнівна технологія, яка дає візуалізацію зразків у двох вимірах (2D). Результати, отримані за допомогою рентгенівської комп'ютерної мікротомографії за просторовою роздільною здатністю наближаються до мікроскопічних досліджень. Отримані 2D рентгенівські зображення за допомогою програмного продукту можуть бути перетворені у 3D- макети.

Іншим методом визначення якості є алгоритм глибокого машинного навчання як підгалузі штучного інтелекту, який інтегрує дані з чотирьох джерел: гіперспектральної візуалізації та комп'ютерного зору, отримані як з поверхні зародка, так і з поверхні ендосперму [2]. Ці дані поєднуються з скануванням зернівки електронним мікроскопом та, іноді, завершуються стандартними тестами на схожість. Така стратегія злиття даних є багатогранною та має значні перспективи для практичного застосування. Вона дозволяє фіксувати такі пошкодження, як пліснява, проростання, внутрішні пошкодження шкідниками у випадках, коли зовнішній вигляд зернівки неушкоджений та не розрізняється неозброєним оком. Ця модель досягає точності розпізнання 94%.

Окремий напрямок оцінювання пошкоджень має використання лазерних технологій [5]. Лазер (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) – це оптичний пристрій, що на відміну від традиційних джерел світла має унікальні властивості: є дуже монохроматичним (вузька спектральна ширина), інтенсивно спрямованим (низька дивергенція) та когерентним (хвилі ідентичні за фазою та поляризацією) Існує кілька методик застосування даної технології: лазерна біостимуляція, оптично-світловий огляд та локаційне визначення (LIDAR), лазерно-індукована флуоресцентна (LIF) спектроскопія та раманівська спектроскопія. Лазерна біостимуляція є фізичним явищем, що відбувається під час поглинання лазерного світла зернівкою і подальшого перетворення її у хімічну енергію. Ця енергія може викликати різні фізіологічні та біохімічні процеси всередині насіння. Таким чином, вплив цього методу можна класифікувати на дві категорії: вплив на проростання та розвиток рослини і вплив на толерантність зернівки до різних стресів (біотичних і абіотичних).

Метод LIDAR – це потужний неруйнівний метод дистанційного обстеження, який може надавати 3D-просторову інформацію про область дослідження. Принцип роботи системи LIDAR базується на підсвічуванні лазерного світла на зернівку та подальшому виявленні відбитого (назад розсіяного) сигналу. Виміряний розрив часу/фази між падаючим і відбитим лазерним світлом визначає відстань між сенсором LIDAR і поверхнею. Поєднуючи дані про відстань із позиційною інформацією, можна отримати 3D-точкове представлення зернівки. LIF-спектроскопія – це ще один неруйнівний аналітичний інструмент, який використовує флуоресцентні властивості зразка і застосовується для оцінки фізіологічних і хімічних властивостей різних рослин та насіння. Суть явища флуоресценції: молекули зразка поглинають падаючі фотони, а потім випромінюють спонтанне світло, зазвичай на більшій довжині хвилі. Ці випромінення уловлюються, реєструються та аналізуються. Ще одним методом оцінки ступеню пошкодження є раманівська спектроскопія. Для цього використовується спектроскопічна техніка, яка має за основу явище раманівського розсіювання. Коли високоінтенсивне монохроматичне світло (тобто лазер) освітлює зразок, може виникати як еластичне, так і нееластичне розсіювання. У першому випадку частоти падаючого і відбитого світла однакові, тоді як у другому вони відрізняються через передачу енергії між фотонами та молекулами. Раманівське розсіювання – це нееластичний ефект, при якому лазерне світло взаємодіє з молекулярними коливаннями або обертаннями і спричиняє зміну молекулярної поляризованості. Раманова спектроскопія вимірює раманове розсіювання, а отриману інформацію використовують для проведення структурного та якісного аналізу зернівки.

Таким чином, нами було розглянуто інноваційні методи визначення пошкоджень та травм зерна. Можна зробити висновки, що традиційні методи оцінки та вимірювання ступеню травмування мають ряд викликів та обмежень. Іноді це досить виснажливі, руйнівні та трудомісткі методи, які важко використовувати для виявлення внутрішніх мікротріщин. Вища трудомісткість і нижча ефективність призводить до гіршої надійності виявлення та класифікації. Але при цьому будь-який метод не є універсальним та потребує певного уточнення під кожну культуру, враховуючи її анатомічні, морфологічні, біологічні та фізико- механічні властивості.

Список літератури

1. Derevianko D. et al. THE IMPACT OF TRANSPORTING TECHNICAL MEANS ON GRAIN CROPS DAMAGING AND QUALITY. *Scientific Horizons.* 2020. Vol. 89, Issue 4. P. 47–54. DOI:10.33249/2663-2144-2020-89-4-47-54.

2. Zhang T. et al. End-to-end deep fusion of hyperspectral imaging and computer vision techniques for rapid detection of wheat seed quality. *Artificial Intelligence in Agriculture.* 2025. Vol. 15, № 3. P. 537–549. DOI:10.1016/j.aiia.2025.02.003.

3. Zhang T. at al. Imperfect Wheat Grain Recognition Combined with an Attention Mechanism and Residual Network. *Applied Sciences.* 2021. Vol. 11, № 11. P. 5139. https://doi.org/10.3390/app11115139.

4. Dong P., at al. Kernel crack characteristics for X-ray computed microtomography (μCT) and their relationship with the breakage rate of maize varieties. *Journal of Integrative Agriculture.* 2020. Vol. 19, № 11. P. 2680–2689. DOI:10.1016/S2095-3119(20)63230-0.

5. Nadimi M., Sun D.-W., Paliwal J. Recent applications of novel laser techniques for enhancing agricultural production. *Laser Physics.* 2021. Vol. 31, Issue 5. P. 053001. DOI:10.1088/1555-6611/abebda.

УДК 631.559:631.11.631.5

Могилевська В. В., д-р філософії (PhD) з агрономії, асистент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: mogilevskaya18@gmail.com

ВПЛИВ ФОРМ І ДОЗ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА БІОЛОГІЧНУ ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОРГО ЗЕРНОВОГО

Кліматичні зміни та зростання частоти літніх посух істотно підвищують ризики виробництва традиційних зернових культур України. Одним із найбільш вразливих елементів є стабільність урожайності кукурудзи, яка різко знижується за високих температур та нестачі ґрунтової вологи в період наливу зерна. У зв'язку з цим виникає необхідність пошуку альтернативних теплоресурсних культур, здатних забезпечувати стабільне формування зерна в умовах водного дефіциту [1].

Сорго зернове вирізняється високою посухостійкістю, ефективним використанням вологи та С4-типом фотосинтезу, що забезпечує інтенсивне нагромадження сухої речовини за умов високих температур і водного стресу [3, 4]. Для культури характерна розвинена коренева система, здатна освоювати глибші горизонти ґрунту, що дає змогу рослинам підтримувати водний баланс у періоди ґрунтової посухи. Завдяки цьому сорго здатне стабільно формувати врожай зерна в регіонах із недостатнім та нестійким зволоженням, де традиційні зернові культури часто демонструють різке зниження продуктивності [2].

У країнах із посушливим кліматом сорго розглядають як культуру стратегічного значення для продовольчої безпеки, а останніми роками спостерігається тенденція до розширення його площ і в Україні [5]. Водночас, у вітчизняних агроекосистемах потенціал культури використовується не повністю, що зумовлено низкою технологічних обмежень, у структурі яких центральне значення має система удобрення [1, 2].

Питання оптимізації мінерального живлення гібридів сорго в Україні залишаються недостатньо вивченими. Обмежена кількість наукових робіт присвячена вивченню впливу різних форм добрив, пропорцій основних елементів живлення, рівнів удобрення та строків їх внесення. Особливо актуальним залишається питання реакції конкретних гібридів на мінеральне живлення в контрастні за вологозабезпеченням роки, оскільки саме поєднання

фактора генотипу та фактору добрив визначає здатність культури реалізовувати свій біологічний потенціал [4].

Таким чином, визначення ефективних схем удобрення для формування високої біологічної врожайності сорго зернового, з урахуванням форми та дози добрив, є надзвичайно актуальним завданням сучасного аграрного виробництва та наукової практики, особливо в контексті кліматичних змін та необхідності підвищення продуктивної стабільності посушливих культур [3].

Дослідження проводила у 2021, 2023–2024 рр. на дослідних ділянках ДБТУ, яке розташоване у Східному Лісостепу України. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий глибокий важкосуглинковий на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі 4,4–4,7 %, рухомого фосфору (за Чириковим) – 13,8 мг, калію – 10,3 мг на 100 г ґрунту. Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку і формування врожаю рослин досліджуваних гібридів сорго зернового залежно від внесення різних форм і доз мінеральних добрив.

Метою дослідження було з'ясування впливу різних форм і доз добрив на врожайність гібридів сорго зернового Aggyl і Brigga в умовах Східного Лісостепу України.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку і формування врожаю рослин досліджуваних гібридів сорго зернового залежно від внесення різних форм і доз мінеральних добрив.

Предмет дослідження – гібриди сорго зернового : Aggyl і Brigga; елементи технології вирощування гібридів – форми і дози мінеральних добрив: Renovation Fuerza та Dura SOP.

Схема досліду включала різні варіанти мінерального живлення: абсолютний контроль (без добрив); зональний контроль (Нітроамофоска 16:16:16) – 100 кг/га; комплексне гранульоване мінеральне добриво Dura SOP – 80 і 100 кг/га та комплексне гранульоване мінеральне добриво Renovation Fuerza – 80 і 100 кг/га. Досліджувані добрива виробляє компанія Fertinagro, що входить до складу групи TERVALIS (Іспанія) – ДюраСоп (Dura SOP elite) – N10P14K17SO3(20), мікроелементи Mg2, Mn0,02, Zn0,02, B0,1, Fe0,5 та Реновейшн Фуерза (Renovation Fuerza) – N8, P2O5(14), K2O6, SO3(13), CaO2,5, Mg2, Fe1, Zn0,1 гуміновий екстракт – 6 та L-амінова кислота – 0,5. Дози внесення в обох форм добрив – 80 і 100 кг/га у передпосівну культивацію.

Фенологічні спостереження вели протягом вегетації; біологічну врожайність встановлювали шляхом повного збирання облікових ділянок. Додатково аналізували масу 1000 зерен та кількість продуктивних стебел, оскільки ці показники найбільш чутливі до елементів живлення.

У результаті встановлено, що внесення комплексних добрив забезпечувало суттєвий приріст біологічної врожайності зерна порівняно з контролем. За три роки досліджень найнижчі показники відзначено у контролі: 5,03–5,37 т/га залежно від гібриду. Внесення добрив сприяло збільшенню врожайності на 18–47 %.

Найвищу врожайність у досліді в обох гібридів у середньому за три роки отримано за варіанта внесення Renovation Fuerza в дозі 100 кг/га: у гібрида сорго зернового Aggyl 7,75 т/га, у гібрида Brigga – 7,41 т/га, а коливання

врожайності по роках досліджень у гібрида Aggyl становило: 1,12; 0,04 та -1,15 т/га, або 14,4; 0 та -14,8 %, у гібрида Brigga ці показники відповідно становили: 1,01; 0,64 і -1,66 т/га або 13,6; 8,6 та -22,4 %.

Найефективнішим виявилося використання Renovation Fuerza у дозі 100 кг/га: у гібриду Aggyl врожайність становила в середньому 7,75 т/га, а у гібрида Brigga – 7,41 т/га.

Зростання врожайності зі збільшенням дози з 80 до 100 кг/га пояснюється підвищенням частки продуктивних стебел, збільшенням озерненості волоті та маси 1000 зерен.

За застосування Dura SOP приріст врожайності був менш вираженим, що може бути пов'язано з нижчим вмістом доступного калію, який у сорго відіграє значну роль у регуляції водного режиму рослин.

Водночас реакція гібридів була неоднозначною: Aggyl більш чутливо реагував на підвищення мінерального живлення, тоді як гібрид Brigga виявляв менші коливання у різні роки досліджень, що свідчить про його стійкіший механізм адаптації.

Суттєвий вплив на формування врожайності мав погодний фактор: у 2024 році, коли тривалі періоди відсутності опадів збігалися фазою викидання волоті, середні показники врожайності були нижчі на 12–19 % у порівнянні з 2022 і 2023 роками. Водночас, навіть у цих умовах застосування Renovation Fuerza дозволило мінімізувати втрати врожайності.

Отже, ефективність удобрення сорго виявляється як у збільшенні ресурсного потенціалу рослин, так і у підвищенні їх адаптаційної здатності в умовах стресу.

Висновки: 1.Урожайність досліджуваних гібридів сорго зернового Aggyl та Brigga в істотній мірі зумовлюється формами і дозами внесених комплексних мінеральних добрив, а також погодними умовами року дослідження.

2. Найвищу біологічну врожайність забезпечує внесення комплексного добрива RenovationFuerza у дозі 100 кг/га.

3. Гібрид Aggylхарактеризується вищою відгукливістю на підвищення мінерального живлення порівняно з гібридом Brigga.

4. Внесення добрив сприяєпідвищеннючасткипродуктивнихстебел і маси 1000 зерен, що є ключовимиелементамиструктуриврожаю.

5. Подальшідослідженнядоцільнозосередити на визначенні впливу комплексних мінеральних добрив на якісні показники зернасорго.

Списоклітератури

1. Вожегова, Р.А., Малярчук, М.П., Лавриненко, Ю.О. Адаптивнітехнологіївирощування культур у Степу України. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019.

2. Бабич, А.О. Сорго в Україні: технологіївирощування і використання. – Київ: Аграрна наука, 2020.

3. FAO. Sorghum and millets for climate resilience. – Rome, 2022.

4. Prasad P.V.V., Reddy B.V.S. Advances in sorghum production under stress conditions. *FieldCropsResearch*, 2021.

5. ДержавнийреєстрсортіврослинУкраїни, придатних до поширення у 2024 році. – Київ, 2024.

УДК 631.527.8:633.111.1

Молоканов З. З., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: ourcanne14@gmail.com

ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ТОВ «ХАРКІВСЬКЕ НАСІННЯ»

Сучасний розвиток сільського господарства ґрунтується на широкому впровадженні досягнень селекції, що дозволяє значно підвищувати продуктивність агроценозів без пропорційного зростання ресурсних витрат. Сорт як біологічна система є ключовим фактором інтенсифікації виробництва, оскільки саме він визначає рівень адаптивності рослин, їх реакцію на агротехнічні заходи та здатність формувати високий і стабільний урожай за різних умов вирощування. За оцінками вітчизняних і зарубіжних дослідників, внесок сорту у приріст урожайності зернових культур може становити 40–60 % загального ефекту інтенсифікації [1].

Генетичні особливості сортів пшениці м’якої озимої, зокрема тип кущення, інтенсивність весняного відростання, морфологія листкового апарату та потенціал індивідуальної продуктивності рослин, значною мірою визначають ефективність використання елементів технології вирощування. Доведено, що універсальні агротехнічні рекомендації не завжди забезпечують повну реалізацію генетичного потенціалу сучасних сортів, особливо за умов використання сортів різного еколого-географічного походження [2].

Особливе значення у цьому контексті має вирощування якісного насіннєвого матеріалу, оскільки насіння виступає носієм генетичного потенціалу сорту та визначає стартові умови формування майбутнього врожаю. Повнота реалізації цього потенціалу залежить від відповідності технології вирощування біологічним вимогам конкретного сорту, зокрема від оптимізації густоти стояння рослин. За даними українських науковців, сортоспецифічний підхід до технології вирощування дозволяє не лише підвищити урожайність, а й покращити посівні та врожайні якості насіння [3].

У зв’язку з активним впровадженням у виробництво сортів пшениці м’якої озимої європейської селекції, які характеризуються високим потенціалом весняного кущення та іншим типом формування стеблостою, актуальним є вивчення їх реакції на зменшені норми висіву у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Таким чином, найбільш повна реалізація генетичного потенціалу продуктивності сортів і отримання високоякісного насіння можливі лише за умови науково обґрунтованої оптимізації елементів технології

*Науковий керівник – Криворученко Р. В., канд. с.-г. наук, доцент

вирощування, що й зумовлює актуальність проведених досліджень.

Метою досліджень було встановлення впливу норм висіву на формування насіннєвої продуктивності сортів пшениці м'якої озимої різного походження та обґрунтування необхідності сортоспецифічної оптимізації елементів технології вирощування в умовах ТОВ «Харківське Насіння».

У дослідженнях вивчали сорти європейської селекції Юлія, Тобак, Колонія та сорт української селекції Проня. Застосовували норми висіву 3,5 та 5,0 млн шт./га. Оцінювали польову схожість і збереженість рослин, особливості формування рослин в осінній період, площу листкової поверхні, щільність загального і продуктивного стеблостою, а також елементи індивідуальної продуктивності та масу 1000 насінин.

Встановлено, що формування насіннєвої продуктивності значною мірою залежало від генетичних особливостей сортів та їх здатності до компенсації густоти посіву. Сорти європейської селекції характеризувалися високим потенціалом весняного кущення, що дозволяло їм формувати урожай насіння за норми висіву 3,5 млн шт./га дещо вищий за іншу норму – 5,0 млн шт./га. Так урожайність сорту Юлія при нормі висіву 3,5 млн шт./га становила 8,7 т/га, а при нормі 5,0 млн шт./га 7,4т/га. При цьому за зменшеної норми висіву спостерігалося підвищення індивідуальної продуктивності рослин та збільшення маси 1000 насінин, що є важливим показником якості насіннєвого матеріалу.

Сорт Проня мав нижчу здатність до весняного кущення, у зв'язку з чим стабільніші показники продуктивності формувалися за підвищених норм висіву. Урожайність цього сорту становила від 5,9 (при нормі 3,5 млн шт./га) до 6,5 т/га (при нормі 5,0 млн шт./га).Це свідчить про необхідність диференційованого підходу до оптимізації густоти посіву залежно від біологічних особливостей сорту.

Необхідно зазначити, що сприятливі умови зимового та весняного періодів 2024/2025 років забезпечили високу збереженість рослин навіть за знижених норм висіву. Водночас за умов більш суворих зим можливе вимерзання посівів, що за низької початкової густоти призвело б до зниження врожайності. Обмежуючим фактором може бути й весняний період, коли за дефіциту вологи та підвищених температур весняне кущення реалізується гірше, особливо формування стебел нижчих порядків.

Отже, норма висіву є важливим регулятором формування насіннєвої продуктивності пшениці м'якої озимої. Найбільш повна реалізація генетичного потенціалу продуктивності сортів можлива лише за умови сортоспецифічної оптимізації елементів технології вирощування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Reynolds M., Foulkes M. J., Slafer G. A., Berry P., Parry M. A. J., SnapeJ. W., Angus W. J., Raisingyieldpotentialinwheat, *Journal ofExperimentalBotany*. 2009. V. 60, Issue7, P. 1899–1918.

2. Ray D. K., Mueller N. D., West P. C., Foley J. A. Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050. *PLOS One*. 2013. Vol. 8(6). e66428.

3. Жемела Г. П., Бараболя О. В., Татарко Ю. В., Антоновський О. В. Впливсортовихособливостей на якість зерна пшениціозимої. *ВісникПолтавськоїдержавноїаграрноїакадемії.* 2020. № 3. С. 32–39.

УДК 634.11"324":631.526.3:631.559]:338.31

Мулєнок Я. О., канд. с.-г. наук, старш. викладач
Леус В. В., канд. с.-г. наук, доцент
Качуровський К. О., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: kravczova.190691@ukr.net, vitaliyleus79@gmail.com

ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ ТА УРОЖАЙНОСТІ СУЧАСНИХ ЗИМОВИХ СОРТІВ ЯБЛУНІ

Постановка проблеми. У сучасному промисловому садівництві правильний добір зимових сортів яблуні є визначальним для отримання стабільно високих урожаїв і продукції з високою товарністю [1]. Підвищення ефективності галузі значною мірою залежить від формування оптимального сортименту, що відповідає сучасним вимогам щодо адаптивності до кліматичних умов, стійкості до основних хвороб і здатності реалізувати свій біологічний потенціал [2]. Для Лівобережного Лісостепу України це питання є особливо актуальним[3], оскільки інтенсивні технології вирощування вимагають сортів не тільки із високою екологічною та продуктивною стійкістю, а й технологічні особливості догляду: сумісність із механізованим контурним обрізуванням, перспективність для різних строків обрізування, а також реагування на системи захисту рослин. Інтенсивні технології вирощування потребують сортів, які добре витримують механізовані операції, не втрачаючи продуктивності та якості плодів [4,5]. Серед найбільш популярних сортів яблук в Україні вважаються: Гала, Голден Делішес, Рубін Стар, Чемпіон, Айдаред, Пінова, Фуджі, Ренет Симиренко, Ліголь [6]. Тому, питанню вдосконалення сортименту вирощування приділяють особливу увагу.

У цьому контексті важливим завданням є порівняння урожайності та рівня реалізації потенціалу продуктивності різних сортів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах регіону. Тому нашою метою дослідження було оцінити показники росту, плодоношення, урожайності та якості плодів зимових сортів яблуні Айдаред, Гала, Ліберті, Рубін Стар, Ренет Симиренко в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу досліджень. Дослідження проводили у 2025 році на Дослідному полі «Докучаєвське» в інтенсивному яблуневому саду, на підщепі 54-118. Форма крони досліджуваних дерев – веретено. Предметом досліджень було вивчення продуктивного потенціалу сортів Айдаред. Гала,

*Науковий керівник – Мулєнок Я. О., канд. с.-г. наук, старш. викладач

Ліберті, Рубін Стар, Ренет Симиренко та визначення певних якисних показників плодів.

За генеративною здатністю найвищі значення мали сорти Гала (14 бруньок/пагін) та Рубін Стар (15 бруньок/пагін). Сорти Ліберті та Ренет Симиренко формували 11 та 10 бруньок/пагін відповідно. У Айдаред показник був найнижчим – 9 бруньок/пагін, однак сорт відзначився високою стабільністю формування плодових утворень. Дослідження сортів Айдаред. Гала, Ліберті,

Рубін Стар, Ренет Симиренко в інтенсивних насадженнях Лівобережного Лісостепу показали, що всі вони здатні формувати товарні плоди, але різняться за рівнем продуктивності та якістю врожаю. Сорт Айдаред маючи найбільшу середню масу плоду – 202 г, забезпечує вищу індивідуальну масу врожаю з дерева, що відображається у підвищеній загальній урожайності за сприятливих умов формування генеративних бруньок. Сорт Гала зі середньою масою плоду 165 г характеризується стабільною та рівномірною врожайністю, що обумовлено високою інтенсивністю плодоношення та доброю здатністю до щорічного врожаю. Сорт Ліберті із середньою масою плодів 175 г, демонструє середньо-високу урожайність, що пов'язано з поєднанням регулярного плодоношення та природної стійкості до хвороб, яка мінімізує втрати врожаю. Сорт Рубін Стар, формуючи плоди середньою масою 193 г, проявляє себе як сорт із підвищеною потенційною продуктивністю, особливо в умовах якісного освітлення та оптимального навантаження врожаєм. Сорт Ренет Симиренко, із середньою масою плоду 165 г, забезпечує стійку, середню за рівнем урожайність, відзначаючись рівномірним зав'язуванням плодів та стабільністю плодоношення.

Урожайність сортів формувалася нерівномірно, але з чіткими сортовими особливостями. Айдаред забезпечував стабільно високий урожай за правильного регулювання навантаження дерев. Рубін Стар демонстрував найвищий потенціал продуктивності серед досліджуваних сортів. Ліберті відзначався регулярним і надійним плодоношенням завдяки стійкості до хвороб. Гала формувала стабільний, але середній за рівнем урожай. Ренет Симиренко забезпечував рівномірну й передбачувану урожайність з високою часткою товарних плодів.

Висновок.

Усі досліджувані сорти здатні формувати товарний урожай, проте відрізняються продуктивністю та стабільністю плодоношення. Найвищий потенціал урожайності показав Рубін Стар, стабільно високий і надійний урожай забезпечує Айдаред, регулярне плодоношення з хорошою стійкістю до хвороб – Ліберті, середній і стабільний урожай – Гала, а Ренет Симиренко вирізняється рівномірною й передбачуваною продуктивністю з високою часткою товарних плодів.

Список літератури

1. Кондратенко Т.Є., Кондратенко П.П., Гончарук Ю.Д. Адаптивні властивості поширених сортів та зональні особливості у формуванні споживчих якостей плодів. Основиадаптивнихтехнологійвирощуванняяблуні в Україні:

монографія; за ред. І.В. Гриника. Київ: ПП «Санспарель», 2020. С. 22–44.

2. Сало І.А., Попова О.П. Розвиток українського ринку плодів і ягід в умовах глобалізації. *Садівництво*.2019 Вип. №74. С.160-169.

3. Леус В.В. Оцінка сортів яблуні в умовах лівобережного Лісостепу України. *About the problems of science and practice, tasks and ways to solve them: VI International scientific-practical conference*. Milan, Italy 26-30 October 2020 p. 2020. P. 24-25 DOI: 10.46299/ ISG.2020.II.VI URL: https://isg-konf.com.

4. Кравцова Я. О., Мельник О. В. Формування продуктивностіяблуні на підщепі М.9 залежновід способу та строку обрізування. *Science progress in European countries: new concepts and modern solutions: Papers 10th International Scientific Conference* (Stuttgart, Germany, October 25.10.2019). Stuttgart, 2019. P. 223-227

5. Мельник О. В., Мулєнок Я. О. Продуктивність й економічна оцінка насаджень яблуні на підщепі М.9 залежно від способу та строку обрізування крони. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування.* 2020. №2 (84). 14 с. DOI:dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.012

6. Кондратенко Т.Є. Яблуня в Україні. Сорти: підручник. Київ, 2001. 221 с.

УДК 634.11:631.526.3:631.559]:631.542

Мулєнок Я. О., канд. с.-г. наук, старш. викладач
Лейнер В. В., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: kravczova.190691@ukr.net

ВПЛИВ СТРОКУ ПРОВЕДЕННЯ ОБРІЗУВАННЯ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯБЛУНІ СОРТУ ХОНЕЙ КРІСП

Постановка проблеми. У сучасних умовах розвитку садівництва України особливої уваги потребує підвищення ефективності вирощування плодових культур, зокрема яблуні, яка є основною культурою у структурі багатьох промислових садів [1,2]. Сорт Хоней Кріcп (Honeycrisp), завдяки високим товарним якостям, відмінній лежкості, привабливому зовнішньому вигляду та характерному хрусткому смаку, користується значним попитом як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку.

Разом з тим, навіть найкращі сорти не розкривають повністю свого потенціалу без дотримання належної технології вирощування, зокрема правильно організованого обрізування [3,4]. Саме обрізування крони є одним із ключових агроприйомів, що безпосередньо впливає на формування врожаю, закладання генеративних бруньок, освітленість крони, ріст пагонів, розміри та якість плодів [5].

*Науковий керівник – Мулєнок Я. О., канд. с.-г. наук, старш. викладач

Виклад основного матеріалу досліджень. Дослідження [6] з вивчення способів обрізування крони закладено у 2024 році та виконували в насадженні інтенсивного типу ПА «ВАТАЛ» Харківської області, Богодухівського район. Дерева щеплені на підщепі М.9. Форма крони у дерев веретеноподібна. Схема садіння дерев 4х1 м, система зрошення – краплинна. Схему досліду формували з триразовим повторенням варіантів та розміщенням по п’ять облікових дерев у кожній ділянці. У роботі порівнювали два способи обрізування: традиційний ручний та механізований, який доповнювали ручною доробкою міжрядного простору для забезпечення якісного формування крони. Такий підхід дав змогу об’єктивно оцінити вплив різних технологій обрізування на стан дерев, їхній ріст та подальшу продуктивність [7].

Установлено, що строк проведення механізованого обрізування суттєво впливає на біометричні показники та формування генеративних органів дерев. Зимове обрізування, прийняте за контроль, стимулювало сильний вегетативний ріст і призводило до надмірного загущення крони. Механізоване обрізування під час цвітіння забезпечувало помірне гальмування ростових процесів, проте частково знижувало кількість зав’язей через підвищену чутливість дерева в цей період.

Найкращі результати отримано у варіанті механізованого обрізування після збирання врожаю, яке забезпечувало оптимальне співвідношення між вегетативним і генеративним розвитком. У цьому варіанті спостерігалося

зменшення довжини однорічних пагонів, краща освітленість внутрішньої частини крони та формування більшої кількості генеративних бруньок на наступний рік. Післязбиральне обрізування зменшувало конкуренцію між пагонами та сприяло формуванню компактної продуктивної крони.

За результатами оцінки продуктивності встановлено, що обрізування після збору врожаю забезпечило найвищий рівень потенційної урожайності та рівномірність плодоношення, тоді як зимовий контроль мав більші коливання, а обрізування під час цвітіння – менш стабільні показники закладання генеративних бруньок.

Таким чином, найефективнішим строком механізованого обрізування для яблуні сорту Хоней Крісп виявився період після збирання врожаю, оскільки він сприяє оптимальному формуванню біометричних параметрів крони, покращує генеративний потенціал дерев і забезпечує підвищення урожайності в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Висновок. Проведені дослідження показали, що строки механізованого обрізування мають визначальний вплив на ріст, структуру крони та продуктивність дерев сорту Хоней Крісп. Порівняння досліджуваних варіантів виконання операції засвідчило істотні відмінності у реакції дерев на обрізування. Традиційне зимове обрізування забезпечувало сильний вегетативний розвиток, однак формувало загущену крону та нерівномірне розміщення плодових утворень. Обрізування в період цвітіння мало помірний регулювальний ефект, але виявилося менш ефективним через зниження потенціалу зав’язування плодів.

Найбільш збалансовану реакцію дерев забезпечило механізоване обрізування після завершення збирання врожаю. У цей період дерева продемонстрували оптимальне поєднання контрольованого росту та активного закладання генеративних бруньок. Покращення світлового режиму та зниження внутрішньої конкуренції пагонів сприяли формуванню більш рівномірної та продуктивної крони. Крім того, саме післязбиральне обрізування забезпечило найвищий рівень стабільності майбутнього плодоношення.

Список літератури

1. Мельник О. В., Кравцова Я. О. Габітус крони дерев яблуні залежно від строку і способу обрізування. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2018. Вип. 93. Ч. 1. С.-г. науки. С. 126-135. DOI: 10.31395/2415-8240-2018-93-1-126-135

2. Вінцковська Ю. Ю. Вплив умов західного Лісостепу на формування якості плодів яблуні (MalusDomesticaBorkh.). Садівництво. 2015. № 69. С. 138–145.

3. Кравцова Я. О. Строки контурного обрізуваннякрони дерев зимовихсортівяблуні. *Актуальніпроблемисадівництва в сучаснійаграрнійнауці: МатеріалиВсеукраїнськоїнауковоїконференціїмолодихучених*(Умань, 10.05.2016). Умань, 2016. С. 34.

4. Мулєнок, Я.О., Леус, В.В. Формування й обрізування крон дерев в інтенсивних насадженнях яблуні: навчально-методичний посібник для самостійного (дистанційного) вивчення дисципліни “Сучасні технології у садівництві” здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання, спеціальності 203 “Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство” / Держ. біотехн. ун-т – Харків, 2024. – 72 с. https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/55729

5. Леус В.В., Мулєнок Я.О., Шубенко Л.А. Продуктивність та економічнаефективністьвирощуваннясортівяблуні в інтенсивнихнасадженнях. Аграрніінновації, № 31, 2025. С. 88-93.DOI https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.15

6. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведеннядосліджень зплодовими культурами. (Методичнірекомендації). К.: Аграрна наука.1996. 96 с.

7. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві / За ред. О. М. Шестопаля. К.: 2006. 146 с.

УДК 634.11:631.542.2

Мулєнок Я. О., канд. с.-г. наук, старш. викладач
Леус В. В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: kravczova.190691@ukr.net, vitaliyleus79@gmail.com

ВПЛИВ ЛІТНЬОЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ ОБРІЗКИ ІНТЕНСИВНИХ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ НА ЗАКЛАДАННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ БРУНЬОК

Постановка проблеми. Висока вартість ручної обрізки та брак кваліфікованих працівників схиляють садівників України до механічної обрізки.Використання механізованого обрізування насаджень яблуні вперше було задокументовано в садах Італії в 1960-х та 1970-х роках, удосконалено на початку 2000-х років, і сьогодні використовується для створення плодової стіни в сучасних фруктових садах по всійЄвропі.Час обрізки є визначальним фактором, що впливає на ростові процеси насаджень та формування плодових утворень [1]. Літня обрізка має багато переваг, зокрема покращує колір плодів, зменшує силу росту дерев. За останні кілька років нові дослідження механічної літньої обрізки яблунь показали, що обрізка позитивно впливає на кількість квіткових бруньок, збільшуючи їх.

Літнє механізоване обрізування стимулює закладання генеративних (квіткових) бруньок яблуні, оскільки вона покращує освітлення крони та перерозподіляє поживні речовини [2]. Обрізка, що проводиться влітку (через 8 тижнів після цвітіння), збільшувалакількістькільчаток – плодових утворень, які закладуть бруньки для плодоношення наступного року. Квіткові бруньки утворюються на добре освітлених ділянках гілок, тому проріджування крони забезпечує проникнення світла вглиб, що стимулює формування бруньок [3,4].

За даними вчених ZamaniZ., Saie, A., Talaie, Алітнє обрізування є одним з ефективних способів контролю росту дерев та стимулювання формування генеративних бруньок [5]. Літнє обрізування є основним агрозаходом, який збільшує проникнення та розподіл світла у кроні [4].

Оптимальний час для ранньої літньої обрізки – це коли новоутворені пагони мають 8–12 листків. Це сприяє формуванню коротких пагонів влітку, ріст яких послаблюється після кількох років літньої обрізки [5]. За даними SazoM., RobinsonT. L., літня механізована обрізка покращила розподіл світла в нижній частині дерев на 10%, відростання пагонів було коротким з утворенням квіткової бруньки на кінці [6].

Мета досліджень полягала у проведенні літньої обрізкиінтенсивних насаджень яблуні сортів Ерлі Ред Ван та Евеліназ метою кращого освітлення крони та збільшення закладання генеративних бруньок.

Виклад основного матеріалу досліджень. Дослідження проводили у 2025 року у ТОВ «Харківська фруктова компанія» в інтенсивному яблуневому саду закладеного за схемою 3,2*0,9 у 2014 році. Обрізування проводили у другій декаді червня, коли на однорічних приростах сформувалось 8-10

листків.Контрольні дерева не обрізувались. Кожен варіант досліду було закладено у трьохкратній повторності з 5 обліковими деревами розміщеними послідовно у ряду [1]. Кількість плодових утворень підраховували індивідуально по кожному дереву [7].

Проведене дослідження літнього механізованого обрізування дерев сортівЕрлі Ред Ванта Евеліна показало, що цей технологічний прийом істотно впливає на характер ростових процесів, структуру однорічних пагонів та інтенсивність закладання генеративних бруньок у інтенсивних насадженнях.

Літнє механізоване обрізування, проведене у другій декаді червня на деревах сортів Ерлі Ред Ван та Евеліна за умови наявності 8-10 листків на пагоні, забезпечила відчутне покращення світлового режиму та стимулювала активніше формування генеративних бруньок порівняно з контролем. У результаті проведених досліджень встановлено, що в обрізаних варіантах спостерігалося зменшення довжини вегетативних пагонів, що сприяло переходу їх до генеративного стану, а також збільшення кількості коротких плодових утворень. Покращений розподіл світла в нижній частині крони забезпечив активніше закладання квіткових бруньок по всій довжині пагонів, тоді як у контрольних дерев відмічено затінення нижнього ярусу та переважання вегетативного росту. У сорту Ерлі Ред Ван кількість генеративних бруньок на приростах була більшою на 18-22% порівняно з контролем, у сорту Евеліна – на 15-19%. Крім того, літнє обрізування сприяло вирівнюванню сили росту дерев, зниженню конкуренції між пагонами та формуванню компактнішої продуктивної крони. Загалом механізоване обрізуваннявліткувиявилося ефективним агротехнічним прийомом для підвищення інтенсивності закладення генеративних бруньок та покращення світлопроникності крони, що створює передумови для підвищення врожайності та якості плодів у наступному сезоні.

Висновок. На основі проведених досліджень встановлено, що літнє механізоване обрізування, виконано у період формування 8-10 листків на однорічних пагонах, позитивно впливає на фізіологічний стан дерев та інтенсивність закладання генеративних бруньок у сортів Ерлі Ред Ван і Евеліна. Завдякипокращеннюсвітлового режиму та зменшенню вегетативного росту створюютьсясприятливіумови для формування коротких плодовихутворень і переходу пагонів у генеративний стан. У порівнянні з контрольними, необрізаними деревами, варіанти з обрізування влітку характеризувалися вищою кількістю генеративних бруньок і кращою рівномірністю їх розміщення по кроні. Це підтверджує ефективність застосування літнього механізованого обрізування як інструменту підвищення потенціалу плодоношення інтенсивних насаджень яблуні та формування продуктивної крони, що забезпечує кращу перспективу для врожайності наступного року.

Список літератури

1. Мельник О.В., Кравцова Я.О. Освітленість крони в насадженнях яблуні залежно від строку обрізування. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. №2. С. 67–71https://cyberleninka.ru/article/n/osvitlenist-kroni-v-nasadzhennyah-yabluni-zalezhno-vid-stroku-obrizuvannya

2. Мулєнок, Я.О., Леус, В.В. Формування й обрізування крон дерев в інтенсивних насадженнях яблуні: навчально-методичний посібник для самостійного (дистанційного) вивчення дисципліни “Сучасні технології у садівництві” здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання, спеціальності 203 “Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство” / Держ. біотехн. ун-т – Харків, 2024. – 72 с. https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/55729

3. Леус В.В., Шубенко Л.А., Мулєнок Я.О., Механізованеобрізуванняінтенсивнихнасадженьяблуні в умовахлівобережногоЛісостепуУкраїни. *Аграрніінновації.* 2023. №22. С 69-73 https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.22

4. Леус В. В., Мулєнок Я. О. Способи проріджування зав’язі інтенсивних насаджень яблуні сорту Ерлі Ред Ван (Ерован) в умовахЛівобережногоЛісостепуУкраїни. *Аграрніінновації*. 2024. №24.С 96-100.

5. Zamani, Z., Saie, A., Talaie, A.-.R.andFatahi, R. (2006). Effects of summer pruning on growth indices of two important Iranian apple cultivars «Golab» and «Shafi-abadi». ActaHorticulturae. 707, 269-274 DOI:10.17660/ActaHortic.2006.707.34

6. Sazo M., Robinson T. L., Recent advances of mechanization for the tall spindle orchard system in New York state. New York Fruit Quarterl. 2013. № 21(1), P. 15–20.

7. Кондратенко П. В., Бублик М. О. Методика проведеннядосліджень зплодовими культурами. (Методичнірекомендації). К.: Аграрна наука.1996. 96 с.

УДК 631.51: 631.432.2:633.16

Нетьосов В. Ю., Радецький К. Г., Вільчинський М. В.,
здобувачі вищої освіти*
Поліський національний університет
e-mail: ngritsyuk78@gmail.com

ЗАБУР’ЯНЕНІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Видовий склад бур’янових угрупувань Житомирського регіону у пшеничних агрофітоценозах представлений від 5 до 9 видів. Серед однорічних бур’янів домінують метлюг звичайний (Apera spic-aventi L.) – 40–47 %, бромус житній (Bromussecalinus L.) – 20–22 %, лобода біла (Chenopodiumalbum L.) 13–14 % від загальної кількості бур’янової синузії. Багаторічні бур’яни представлені – берізка польова (Convolvulusarvensis L.) та осот польовий жовтий (Sonchusarvensis L.) [1].

Забур’яненість посівів зернових культур, насамперед, пов’язана з якістю

*Науковий керівник – Грицюк Н. В., канд. с.-г. наук, доцент

виконання і способами основного обробітку ґрунту, потенційною засміченістю ґрунту насінням бур'янів та органів їх вегетативного розмноження, видовим складом бур'янової синузії, початком і тривалістю вегетації, конкурентоздатністю, температурним режимом зернових культур [2].

Доведено [3], що при вирощуванні зернових культур, за мінімального обробітку ґрунту спостерігається тривала закономірність підвищення забур'яненості агрофітоценозів. Так, на думку низку вчених [3], найефективнішим обробітком у контролі посівів пшениці від бур'янів є різноглибинний обробіток у сівозміні, при якому глибока оранка проводиться один раз на 4–5, а в наступні роки – мілкіші обробітки. Кількість бур'янів перед збиранням урожаю зросла утричі при безвідвальній технології підготовки ґрунту, ніж при відвальній, а при чергуванні цих обробітків – кількість бур'янів зросла у 4 рази за рахунок підняття у верхні шари ґрунту насіння бур'янів і органів їх вегетативного розмноження При боронуванні посівів пшениці озимої восени і навесні зменшення бур'янів становить 84 %, а при застосуванні гербіцидів – 95 %. Також доведено, що при мінімальному обробітку грунту в зернових агрофітоценозах, спостерігається тривала закономірність підвищення забур'яненості [4].

Крім зменшення забур'яненості посівів пшениці озимої правильно підібрана система обробітку ґрунту поліпшує агрофізичні й агрохімічні властивості агрофітоценозів сприяє посиленню життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів, мінералізації органічних і переведенні поживних речовин у більш доступну для рослин форму [5].

Система контролю сегетальної рослинності у фітоценозах пшениці озимої поєднує у собі декілька агротехнічних прийомів – правильна сівозміна, застосування гербіцидів, оптимальна система обробітку ґрунту й удобрення.

Отже, очищення агроценозів від бур'янів є надзвичайно актуальним, особливо при переході на органічне вирощування сільськогосподарських культур.

Дослідження з вивчення впливу обробітку грунту на формування бур'янової синузії у посівах пшениці озимої проводили у виробничих посівах СФГ «Едельвейс» с. Стрижівка Житомирського району Житомирської області.

Грунт дослідних ділянок чорнозем опідзоленийлегкосуглинковий на лесі, що характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу – 2,9–3,3 %; азот гідролізований (за Тюріним та Коноваловою) – 86,1–111,3 мг/кг; рухомого фосфору (за Чириковим) – 125–150 мг/кг; та обмінного калію (за Масловою) 80–150 мг/кг, pH 6,2–6,8.

Варіанти основного обробітку ґрунту:

1. Без основного осіннього обробітку ґрунту (контроль);

2. Оранка на глибину 20–22 см;

3. Безвідвальний обробіток ґрунту (плоскорізне розпушенняна глибину 20–22 смKUHN PERFORMER 4000 SELECT);

4. Неглибокий обробіток ґрунту (дискування дисковою бороною FARMET SOFTER на глибину 10–12 см).

Визначення потенційної засміченості ґрунту насінням бур'янів і

фактичної забур'яненості проводили за загальноприйнятими методиками [6].

Бур'яни характеризуються високою конкурентоздатністю, що в умовах малоефективних заходів захисту сприяє до значного насичення орного шару ґрунту їхнім насінням і органами вегетативного розмноження. Тому, зниження потенційної засміченості ґрунту органами розмноження бур'янів є важливим. Запаси насіння бур'янів на різну глибину орного шару залежно від обробітку ґрунту під посівами пшениці озимої наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 Засміченість орного шару ґрунту насінням бур'янів під посівами пшениці озимої, 2023–2024 рр.

Обробіток ґрунт	Горизонт ґрунту, шт/м^2			
	0–10 см	10–20 см	20–30 см	0–30 см
1. Без основного осіннього обробітку ґрунту (контроль)	750	531	490	1771
2. Оранка на глибину 20–22 см	310	560	415	1285
3. Безвідвальний обробіток ґрунту на глибину 20–22 см	385	650	440	1475
4. Неглибокий обробіток ґрунту на глибину 10–12 см	751	485	348	1584
НІР $_{05\ (2023)}$	4	1	2	
НІР $_{05\ (2024)}$	3	2	4	

У середньому за роки досліджень,засміченість орного шару ґрунту насінням бур'янів залежно від варіанту його обробітку змінювалася від 1285 до 1771 шт/м2. При цьому найбільшу кількість насіння бур'янів відмічали у варіанті без основного обробітку ґрунту (контроль) – 1771 шт/м2. Оранка на глибину 20–22 см знижувала ступінь засміченості ґрунту на 14–35 % порівняно з варіантом, де не застосовували обробіток (контроль). Щорічні неглибокі (безплужні) обробітки грунту зменшували кількість насіння бур'янів у нижніх горизонтах. Так, у контрольному варіанті, а також з не глибоких обробітків (10–12 см) найбільш засміченим виявився верхній горизонт грунту (0–10 см) орного шару – 14–48 % від загальної кількості насіння бур'янів. Вниз за профілем у цих варіантах кількість насіння бур'янів у грунті зменшилася в шарі 10–20 см на 19–44 %; 20–30 см – на 38–52 %, порівняно з верхнім його шаром (0–10 см). Обернена закономірність спостерігається при застосування обробітку ґрунту на глибину 20–22 см (відвального і безвідвального), що відрізняється найменшою здатністю очищення верхнього його шару (0–10 см) від насіння бур'янів, порівняно з іншими способами обробітку. У цих варіантах (див. табл. 1) кількість насіння бур'янів збільшується від шару 0–10 см до 10–20 см, де їх накопичення становило 42 % від загальної кількості. Таке зменшення кількості бур'янів у посівах пшеніціозимої , пояснюється тим що, більшість видів їх проростають з верхнього шару ґрунту (не більше 12 см).

Результати досліджень щодо засміченості ґрунту насінням бур'янів підтверджуються даними фактичної забур'яненості посівів. При цьому, домінуючими видами в посівах пшениці озимої за всіх способів обробітку

ґрунту були такі малорічні бур'яни, як щириця звичайна, лобода біла, грицики звичайні, редька дика, мишій зелений і сизий, чисельність яких становила 90 %.

Висновки. Таким чином, у результаті проведених досліджень встановлено, що заміна глибокої системи основного обробітку ґрунту (оранка, плоскорізне розпушування на глибину 20–22 см) на неглибокий (10–12 см) дисковими знаряддями негативно впливає на очищення агроценозу пшениці озимої від бур'янової синузії. Найменшу засміченість насінням бур'янів спостерігали при оранці на глибину 20–22 см у горизонті 0–10 см – на 440 шт/м2 істотно менше ніж у варіанті без застосування основного обробітку ґрунту.

Список літератури

1. Вплив забур'яненості посівів на показники врожайності зерна пшениці озимої. [Грицюк Н. В. та ін.]. Сучасні аспекти вирішення проблем у захисті і карантині рослин : матеріали науково-практичної конференції (25.02.2021 р.) Житомир. С. 30–33.

2. Гангур В. В., Лень О. І., Гангур, М. В. Вплив різних систем обробітку на поживний режим ґрунту під пшеницею озимою та ячменем ярим в зоні лівобережного Лісостепу України. ScientificProgress&Innovations. 2022 (1). С. 38–44. https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.04

3. Грицюк Н. В., Довбиш Л. Л., Бакалова А. В., Пузняк О. М. Забур'яненість короткоротаційної сівозміни залежно від системи удобрення на дерново-підзолистих ґрунтах. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2022. № 1. С. 77–84. https://doi.org/110.31210/visnyk2022.01.09

4. Грицюк Н. В., Плотницька Н. М., Тимощук Т. М., Довбиш Л. Л., Бондарева Л. М. Вплив обробітків ґрунту на забур'яненість посівів пшениці озимої в умовах Полісся України. ScientificHorizons. 2020. № 05 (90). С. 15–21. https://doi.org/110.33249/2663-2144-2020-90-5-15-21.

5. Фурманець М. Г., Фурманець Ю. С. Вплив систем обробітку ґрунту та удобрення із використанням побічної продукції на продуктивність пшениці озимої в Західному Поліссі України. Зернові культури. 2021. Том 5. № 2. С. 368–373 https://doi.org/10.31867/2523-4544/0197

6. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Київ : ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. 320 с.

Новікова В., канд. педагог. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: univerms@ukr.net

МІКРОЕЛЕМЕНТИ В ҐРУНТАХ: ДІАГНОСТИКА ДЕФІЦИТУ ТА МЕТОДИ АГРОХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ

Проблематика діагностики дефіциту мікроелементів у ґрунтах має не лише агрономічне, але й економічне значення. В умовах сучасного сільськогосподарського виробництва ефективність використання ресурсів,

стабільність врожайності та конкурентоспроможність продукції на ринку безпосередньо залежать від здатності аграріїв своєчасно виявляти та коригувати порушення у живленні рослин. Саме тому комплексний аналіз мікроелементів у ґрунті та їх біодоступності стає важливим інструментом управління виробничими ризиками та підвищення економічної результативності аграрного сектору.

Мікроелементи, незважаючи на їхню малу кількість, відіграють ключову роль у живленні рослин та формуванні врожайності. Найчастіше спостерігається дефіцит цинку, заліза, бору, марганцю та міді до 2025 року. Діагностика нестачі цих елементів та агрохімічний аналіз є важливими для підтримання продуктивності культур та забезпечення якості врожаю, зменшуючи ризики економічних втрат. Дефіцит цинку проявляється затримкою росту, укороченими міжвузлями, дрібним листям та міжжилковим хлорозом. Нестача заліза виявляється у молодому листі з міжжилковим хлорозом, у важких випадках листя стає білим. Дефіцит бору веде до загибелі точок росту, крихких стебел та поганого цвітіння. Дефіцит марганцю проявляється міжжилковим хлорозом на вапнованих чи сухих ґрунтах. Нестача міді призводить до в'янення та скручування листя, а дефіцит молібдену, важливий для бобових на кислих ґрунтах, може імітувати нестачу азоту [1].

У практиці агрохімічного аналізу застосовуються стандартизовані методи екстракції рослинодоступних форм мікроелементів із ґрунту та їх подальше кількісне визначення. Найчастіше використовуються індуктивно зв'язана плазма з оптичною емісійною спектрометрією (ICP-OES) та атомно-абсорбційна спектроскопія (AAS). Вибір екстрагенту – Mehlich-3, DTPA, EDTA чи амоній бікарбонат-DTPA – залежить від кислотності ґрунту та регіональних протоколів. У рутинних лабораторіях родючості паралельно аналізуються Ca, Mg, K та мікроелементи (Mn, Fe), а також pH і вміст органічної речовини. Сучасні системи ґрунтової інформації дедалі частіше використовують рентгенівську флуоресценцію (XRF) та спектроскопію VIS-NIR, що дає змогу оцінювати ширший набір елементів. Для бору поширеною залишається екстракція гарячою водою з подальшим колориметричним або ICP-аналізом, тоді як молібден і селен часто визначаються за допомогою мас-спектрометрії ICP-MS.

Комплексна діагностика дефіциту мікроелементів, яка поєднує візуальну оцінку симптомів, лабораторний аналіз ґрунту та тканинний аналіз рослин, є найбільш ефективним підходом до управління живленням культур. Регулярний моніторинг стану мікроелементів у ґрунті дозволяє запобігати дефіцитам до їх прояву у вигляді видимих симптомів та втрат врожаю. Правильне застосування методів агрохімічного аналізу та інтерпретація результатів з урахуванням специфіки ґрунту забезпечують оптимальне живлення рослин, підвищення продуктивності та сталість виробництва. Інвестиції в діагностику мікроелементів окупаються через покращення якості та кількості врожаю.

Отже, діагностика дефіциту мікроелементів у ґрунтах є багатовимірним процесом, що поєднує агрономічні, технологічні та економічні аспекти. Вона забезпечує не лише оптимальне живлення рослин, але й створює передумови

для підвищення ефективності використання добрив, зниження виробничих витрат та зростання конкурентоспроможності аграрної продукції на внутрішньому й зовнішньому ринках. Інтеграція візуальних спостережень, лабораторних методів та економічної інтерпретації результатів дозволяє сформувати стійку систему управління родючістю ґрунтів, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку аграрного сектору.

Список використаної літератури

1. Суперагроном. Бор, цинк та залізо у процесах життєдіяльності рослин: дефіцит та способи усунення [Електронний ресурс] / Суперагроном. – 2021. – Режим доступу: https://superagronom.com/articles/568-bor-tsink-ta-zalizo-u-protsesah-jittyediyalnosti-roslin-defitsit-ta-sposobi-usunennya.

2. Національний університет біоресурсів і природокористування України. Методи агрохімічних досліджень / НУБіП України. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u144/metodi_agroh_doslid.pdf.

УДК 663.43

[1]Ныгыметова А. К., бакалавр[*], **[2]Асрандина Ш. С.,** профессор,
[1]Байгазиева Г. И., канд. биолог. наук, **[2]Атабаева С. Д.,** профессор,
[1]Кекибаева А. К., PhD
[1]Алматинский технологический университет
[2]Казахский Национальный университет им Аль-Фараби
e-mail: aidana.zoha@gmail.com

РАСЧЕТ ВОДНО-СПИРТОВОЙ СМЕСИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭКСТРАКТА НА ОСНОВЕ ЛИСТЬЕВ СТЕВИИ

Производство растительных экстрактов требует точного подбора параметров и расчётов, поскольку эффективность извлечения биологически активных веществ напрямую зависит от свойств растворителя и условий обработки сырья. В технологии переработки стевии важным этапом является получение настоя, качественные характеристики которого определяют дальнейшие стадии концентрации и очистки продукта.

Корректный расчёт водно-спиртовой смеси позволяет обеспечить оптимальные условия экстрагирования, повысить выход целевых соединений и обеспечить стабильность технологического процесса. В данной работе рассматривается порядок такого расчёта и его применение при подготовке 45%-й водно-спиртовой смеси для получения настоя из листьев стевии, а также кратко описывается последовательность основных технологических операций [1].

Стевия – это травянистое растение, в листьях которого содержится сладкие стевиолгликозиды(стевиозит и ребаудозит А). Соединения, которые в несколько раз слаще сахара. В основном используются как подсластители в пищевой отрасли. При технологических обработках они достаточно стабильны,

[*]Научный руководитель – Кекибаева А. К., ассоц. профессор, PhD

однако, нельзя не отметить, что их выход и профиль зависит от растворителя и метода экстрагирования [2].

Экстракт – концентрированный продукт, получаемый из настоя путём удаления части растворителя (вакуум/упаривание, концентрирование), очистки (адсорбция на смолах, деколоризация) и, при необходимости, дальнейшей фракционной очистки (хромотография и т.д.). Настой – это основной промежуточный полупродукт, его качество (содержание гликозидов, сопутствующих веществ) определяет конечный экстракт.

На основе обзоров и экспериментальных исследований выбираются три ключевых параметра: концентрация спирта в растворителе, соотношение «твердая фаза: растворитель» (S:Lили solid:liquid), температура/время экстракции. Оптимальные % этанола для извлечения стевиогликозидов варьируются: отдельные работы отмечают максимум приблизительно при 35% (при определенной температуре), другие – при 59-70% (в зависимости от температуры и метода). Поэтому выбор 45% по объему (v/v) – это разумная промежуточная – «универсальная» концентрация, сочетающая экстракцию полярных и умеренно-полярных компонентов и уменьшающая извлечение нежелательных веществ.

Расчет водно-спиртовой смеси для получения настоя проводился следующим образом: для 100 г сухой стевии: V_раствора = 100 г × 10 мл/г = 1000 мл (1,0 л) растворителя.Требуемая концентрация этанола – 45% (v/v), то есть 45 мл абсолютного этанола на 100 мл готового раствора. Для 1000 мл готового раствора нужно чистого этанола (100%):

V_ethanol_pure = 1000 мл × 0.45 = 450 мл чистого этанола (100% ABV).

Резюме расчёта (вариант с этанолом 96%):

– Этанол 96%: 468,75 мл (≈469 мл)

– Дистиллированная вода: 531,25 мл (≈531 мл)

– Получаем 1000 мл готового раствора, 45% (v/v) этанола.

Методика приготовления: часть воды (примерно 2/3 объёма) смешивается с рассчитанным объёмом этанола и доводится до объёма 1000 мл дистиллированной водой. Подробная последовательность получения настоя и последующего экстракта представлена на схеме 1.

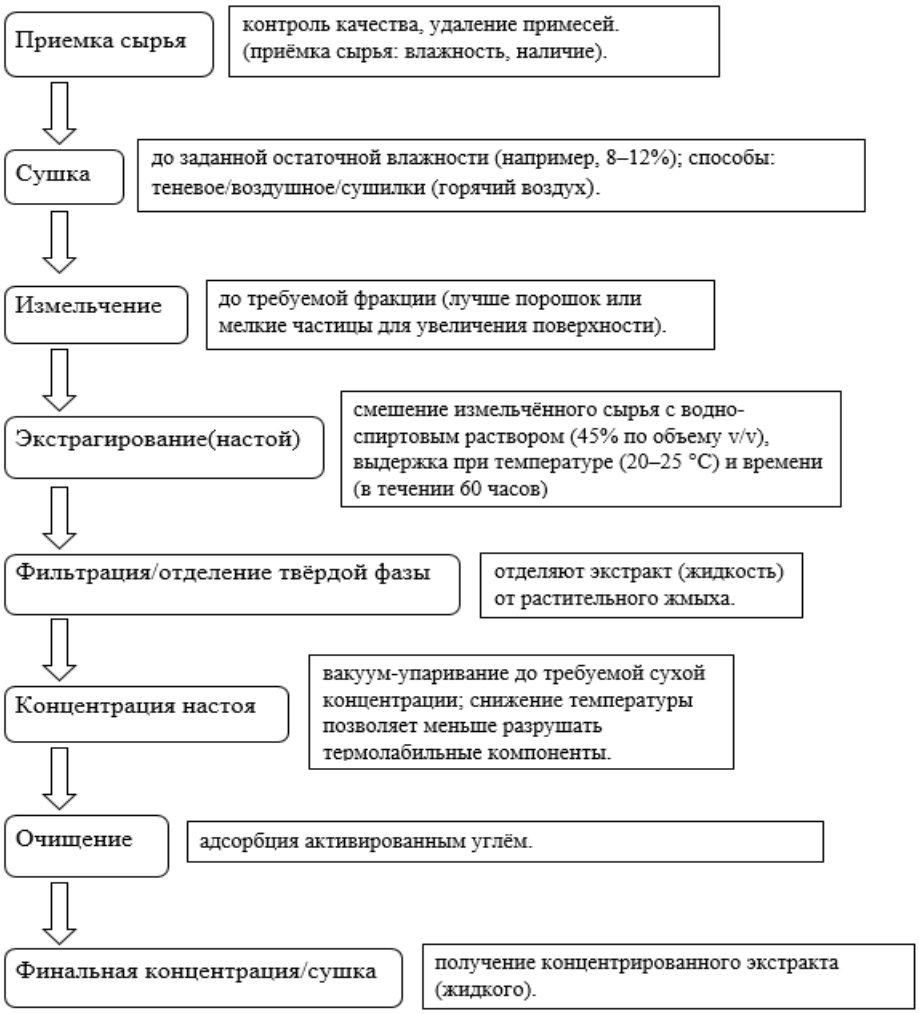


Схема 1. Принципиально-технологическая схема получения настоя ипоследующего экстракта

В результате проведённого анализа технологического процесса получения настоя и экстракта из листьев стевии была сформирована целостная картина всех основных стадий производства. Рассмотренная принципиально-аппаратурная схема демонстрирует, что процесс извлечения стевиолгликозидов относится к многоэтапным и технологически сложным видам переработки растительного сырья. Каждый аппаратный узел выполняет строго определённые функции, обеспечивая последовательное прохождение сырья от стадии приёмки и подготовки до получения концентрированного экстракта.

Установлено, что правильный расчёт водно-спиртовой смеси, оптимальные режимы экстрагирования, а также последующие операции фильтрации, адсорбции и выпаривания оказывают прямое влияние на качество, чистоту и выход целевых компонентов. Анализ процесса подтвердил, что получение высококачественного настоя возможно только при точном соблюдении технологических параметров и корректном выборе оборудования.

Список использованной литературы

1. Кочетов А.А., Синявина Н.Г. Стевия (SteviarebaudianaBertoni): биохимический состав, терапевтические свойства и использование в пищевой промышленности // Химия растительного сырья. – №1, 2021. – С. 45–62.

2. Синявина Н.Г., Кочетов А.А., Егорова К.В. Биологические особенности и факторы, влияющие на накопление стевиолгликозидов у Steviarebaudiana // Учёные записки Казанского университета. – Т. 164, №1, 2022. – С. 48–59.

УДК 634.23:631.526.3]:631.543.1

Остапець С. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*
Леус В. В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: sergeiostapets@gmail.com, vitaliyleus79@gmail.com

ОСВІТЛЕНІСТЬ ІНТЕНСИВНИХ НАСАДЖЕНЬЧЕРЕШНІ СОРТУ ЛАПІНС ЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМИ КРОНИ

Черешня є однією з найменш технологічно придатних плодових культур для створення інтенсивних насаджень через свою значну силу росту та пізній вступ у пору плодоношення. Сучасні інтенсивні технології в Україні передбачають високу щільність розміщення дерев – понад 1000 шт./га [1]. В таких умовах, освітленість крони є критичним показником, що визначає ефективність фотосинтезу, закладання генеративних бруньок та якість плодів [2]. Однією з основних складових сучасних конструкцій інтенсивних насаджень черешні є форма крони. Будь-яка система формування крони черешні направлена на створення структури, яка б забезпечила отримання великої кількості високоякісних плодівОптимальна крона - важливий чинник скороплідності черешні, високого рівня товарності плодів, стабільної врожайності та довговічності саду [4, 5].

Метою дослідження було визначення впливу різних систем формування крони на ступінь освітлення інтенсивних насаджень черешні.

Дослідження проводились у 2025році в інтенсивному саду черешні посадженого весною 2023 року однорічним садивним матеріалом у ТОВ АГРО-ЮА, що знаходиться у селі Троїцьке, Лозівського району, Харківській області на площі 12,5 га.Досліджувались три форми крони сорту Лапінс на підщепі ВСЛ2: Веретено (Vogel Central Leader), УФО (Upright Fruiting Offshoots) та KGB (Kym Green Bush). Дослід закладено у трьохкратній повторності з 5 обліковими деревами розміщеними послідовно у ряду.Інтенсивність освітлення визначали за допомогою люксометра.

Форма крони є ключовим інструментом регуляції світлового режиму насаджень [3].За результатами кореляційного аналізу встановлено, що освітленість крони мала сильний оберненений кореляційний зв'язок з висотою дерев (r = –0,86)у нижній частині крони та (r = –0,94) в середній частині крони. Таким чином доведено, що із збільшенням висоти крони зменшується проникнення світла по її проекції. Геометрія розміщення гілок і щільність

*Науковий керівник – Леус В. В., канд. с.-г. наук, доцент

крони безпосередньо впливають на проникнення світла в її внутрішні яруси. Збільшення кількості гілок у кроні також негативно впливало на ступінь освітленості. Під час досліджень встановлено, що з покращенням освітленості крони насаджень черешні збільшується загальна асиміляційна поверхня, про що свідчить рівень кореляційного зв'язку (r = 0,89)та (r = 0,77) у нижній та середній частині крони, відповідно.

За результатами наших досліджень встановлено, що форма крони є домінуючим чинником, який визначає рівень освітленості,ступінь впливу якої склало 83%.Найменший рівень освітленості мали дерева сформовані за формою крони Веретено 4,69 у нижній частині та 8,44 тис. лк. у середній частині крони. Даний тип крони характеризується наявність певної кількості бічних горизонтальних гілокрозміщених на центральному провіднику, що призводить до затінення нижніх та середніх частин крони, оскільки за результатами кореляційного аналізу кількість гілок у кроні має сильний негативний вплив на ступінь освітленості середньої та нижньої частини крони (r = –0,68 та -0,83), відповідно.

Найвищу освітленість нижнього ярусу крони забезпечила форма УФО 82,81 тис. лк., що істотно перевищує показники для форм крони KGB (15,43 тис. лк) та Веретено (4,69 тис. лк). Аналогічні результати отримані і для нижньої частини крони. В середньому по досліду, форма УФО забезпечує найвищу і найбільш рівномірну освітленість. Варто відмітити що дерева черешні сформовані за системою УФО мали рівномірне освітлення всієї проекції крони на відміну від форм Веретено та KGB де нижня частина крони у 1,8 та 3,7 рази мала гірше освітлення ніж середня частина, відповідно. Дана форма забезпечує найкраще проникнення світла за рахунок вертикального розміщення гілок, що є ключовим фактором, який забезпечує найкраще проникнення світла в усі яруси крони. Це також сприяє найбільш ефективному розвитку асиміляційного апарату, який забезпечує синтез органічної речовини та збільшує продуктивність насаджень.

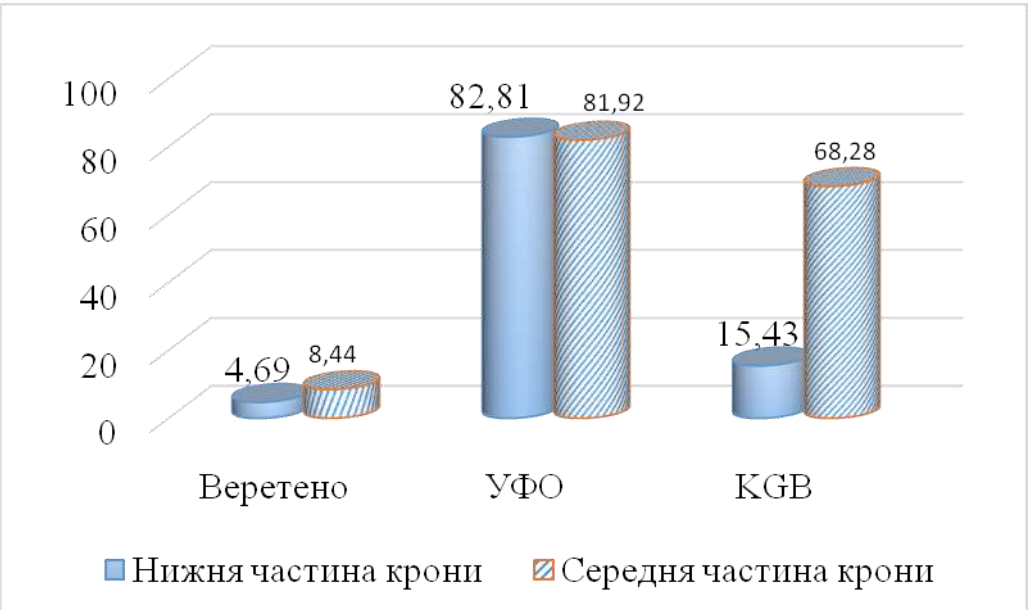


Рис. 1. Освітленість крони інтенсивних насаджень черешні залежно від

форми, тис. лк.

Аналізуючи форму крони KGB встановлено, що освітленість нижньої частини крони даної форми становила 15,43 тис. лк., щов 3,3 рази вище, ніж у форми крони Веретено (4,69 тис. лк), але в 5,4 рази нижче, ніж у УФО (82,81 тис. лк). При формування дерев за системою KGB спостерігається значний перепад освітленості між ярусами. Так, середня частина крони має ступінь освітленості на рівні 68,28 тис. лк, що у 3,7 рази більше ніж у нижній частині. Такої різниці по освітленості між нижньою та середньою частинами крони не відмічено у жодної з досліджувальних форм.

Отже, форма крони є визначальним чинником для ступеню освітлення інтенсивних насаджень черешні сорту Лапінс. Найвищу освітленість забезпечує форма крони УФО, а найнижчу - Веретено. Таким чином для забезпечення максимального освітлення крони та підвищення ефективності фотосинтетичної діяльності інтенсивні насадження черешні рекомндуємо формувати за системою крони УФО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко П.Г. Конструкції інтенсивних насаджень черешні для південного Степу України: дис. …канд. с-г. наук: 06.01.07. Київ, 2019. 190 с.

2. Кременчук Р.І. Вплив освітленості на продуктивність сорто-підщепних комбінувань черешні (Cerasus avium Moench.). *Садівництво*. 2013. № 67. С. 121-125.

3. Кондратенко П.В., Бондаренко П.Г. Тенденції у створенні новітніх конструкцій насаджень черешні (Cerasus avium Moench.) у світі та Україні. *Садівництво*. 2016. Вип. 71. С. 75-79.

4. Леус В.В., Остапець С.В. Сучасні форми крони для інтенсивних насаджень черешні. *Наука і технології: нові горизонти розвитку. Збірник наукових праць з матеріалами 1-ї Міжнародної науково-практичної конференції. Міжнародна наукова єдність. 14-16 травня 2025 року. Прага, Чеська Республіка*. 2025. С. 25-28 https://isu-conference.com/en/archive/science-and-technology-new-horizons-of-development-14-05-25/

5. Леус В.В., Мулєнок Я.О. Формування та обрізування інтенсивних насаджень черешні: метод. рекомендації для самостійного (дистанційного) вивчення дисц. “Сучасні технології у садівництві” здобув. другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання, Спец. 203 “Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство”; Держ. біотехнологічний ун-т; Харків, 2024. 30 с. https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/51994

УДК 633.11:631.5

Панченко Т. В., канд. с.-г. наук, доцент
Римар Н. Ю., канд. філол. наук, доцент
Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail: panchenko.taras@gmail.com

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ТА РОКУ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

У дослідженні розглянуто вплив різних попередників на урожайність пшениці м'якої озимої (Triticum aestivum L.) сорту Золотоколоса, вирощеної у науково-виробничому центрі Білоцерківського НАУ упродовж 2013–2016 рр.

Виявлено, що найвищі показники врожайності зерна після попередників горох на зерно та ріпак озимий. У середньому за чотири роки урожайність у цих варіантах становила 7,14–7,19 т/га.

Ключові слова: Пшениця озима, попередник, сорт, урожайність погодці умови.

Одним із найефективніших та економічно виправданих заходів підвищення продуктивності й якості зерна озимої пшениці є дотримання науково обґрунтованої сівозміни та добір оптимальних попередників [1]. Проте за сучасних умов інтенсивного землеробства реалізувати ці вимоги стає дедалі складніше. В Україні це зумовлено, зокрема, значним розширенням площ під комерційними культурами, такими як соняшник і кукурудза, які у 2017 році займали близько 38,1 % загальних посівних площ.

Сорт Золотоколоса висівали після усіх досліджуваних попередників одночасно, у встановлені оптимальні строки, з нормою висіву 5,5 млн схожих зерен/га. Основний обробіток ґрунту передбачав зяблеву оранку на глибину 20–22 см. Під основний обробіток уносили фосфорно-калійні добрива (60 кг/га д.р.), а азотні застосовували у підживлення: 30 кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунту та 60 кг/га д.р. на початку виходу рослин у трубку. Збирання врожаю здійснювали комбайном САМПО-500.

Площа дослідної ділянки становила 5000 м², облікова – 50 м², дослід проводили за триразової повторності.

Метеорологічний аналіз показав, що найсприятливіші умови для росту та розвитку пшениці склалися у 2016 році, коли середній приріст урожайності порівняно з найменш продуктивним 2013 роком становив 11,5–32,8 %. Найвищий приріст урожайності зерна, залежно від погодних умов року, відзначено при вирощуванні пшениці після соняшнику – 1,32 т/га.

У результаті проведених досліджень встановлено, що попередники істотно впливали на формування урожайності зерна пшениці озимої (Рис. 1).

Найвищі показники врожайності було отримано після таких попередників, як горох на зерно та ріпак озимий [2]. У середньому за чотири роки урожайність у цих варіантах становила 7,14–7,19 т/га. Такий результат, на

нашу думку, пояснюється кращим накопиченням і збереженням вологи у ґрунті, оскільки протягом майже трьох місяців (липень–вересень) до сівби пшениці (30 вересня) поле перебувало в стані чорного пару. Подібні закономірності раніше відзначалися і в дослідах Білоцерківської селекційно-дослідної станції [3].

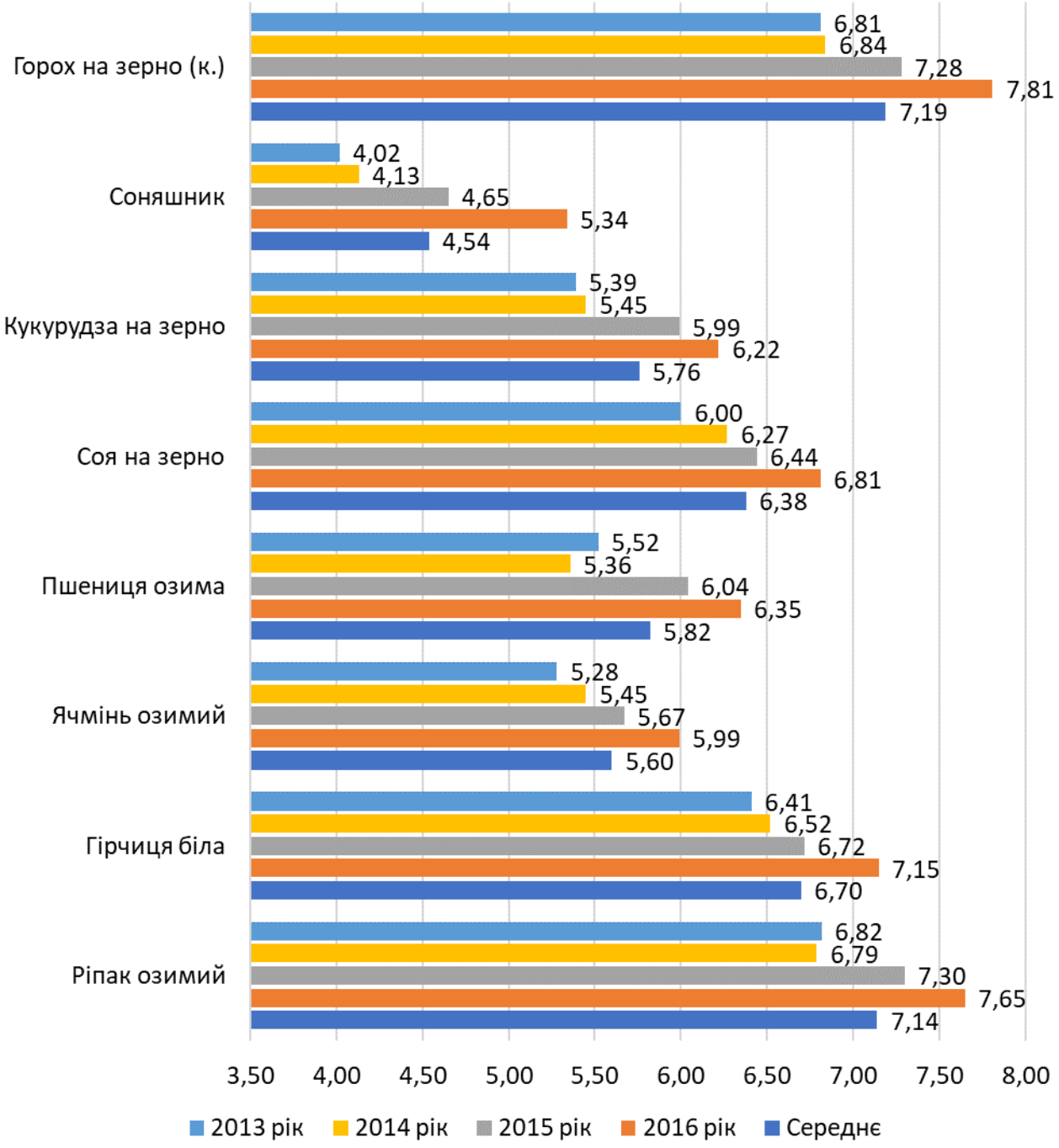


Рис. 1 Урожайність пшениці озимої сорту Золотоколоса за сівби по різним попередникам, т/га

Натомість істотне зменшення врожайності порівняно з варіантами після гороху та гірчиці білої спостерігалося при розміщенні пшениці після пізніх просапних культур – кукурудзи на зерно та соняшнику. У цих випадках урожайність була нижчою на 1,43–2,65 т/га відносно контролю.

Подібні результати отримали й польські дослідники I. Konopka та ін.

(2006), які встановили, що пшениця озима після ріпаку озимого формує більшу біомасу та урожайність зерна, ніж після кукурудзи [4].

У наших спостереженнях найбільш різке зниження урожайності – на 36,9 % – зафіксовано при сівбі після соняшнику. Це пояснюється, передусім, дефіцитом ґрунтової вологи в орному шарі та несприятливими умовами обробітку ґрунту, який проводився пізно після збирання попередника [5].

Також зниження врожайності відмічено при вирощуванні пшениці після озимих попередників – пшениці та ячменю. У цих варіантах урожайність була нижчою порівняно з контролем на 1,91–2,21 % та 1,37–1,59 т/га відповідно.

Дослідження підтвердили, що попередники істотно визначають рівень урожайності озимої пшениці. Найвищі показники забезпечували горох на зерно та ріпак озимий понад 7 т/га, тоді як після просапних культур, що пізно звільняють поле врожайність знижувалася майже до 40 %. Отже, використання попередників – зернобобові та ріпак озимий є найбільш ефективним для формування високопродуктивних посівів пшениці.

1. Panchenko T. Change of yield and baking qualities of winter wheat grain depending on the year of growing and predecessor in the central forestry of Ukraine / T. Panchenko, M. Losinskiy, V. Gamayunova, L. Tsentilo, V. Khakhula, Y. Fedoruk, I. Pokotylo O. Gorodetskiy // EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci Vol. 1. 2019 pp. 1107-1112.

2. Christian Weiser, Roland Fub, Henning Kage, Heinz Flessa.(2018) Do farmers in Germany exploit the potential yield and nitrogen benefits from preceding oilseed rape in winter wheat cultivation. Archives of Agronomy and Soil Science. 64/1. 25-37.

3. М. В. Бузинний Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників. / Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Випуск 2, 2015, с. 106-116

4. Konopka, S. Czaplicki, D. Rotkiewicz. Differences in content and composition of free lipids and carotenoids in flour of spring and winter wheat cultivated in Poland. Food Chemistry, Volume 95, Issue 2, March 2006, Pages 290-300.

5. Озима пшениця. Колектив авторів, за редакцією доктора біол. наук проф. С.М. Бугая, К.: Урожай, 1969. 492 с.

УДК 631.35.02.11

Париченко С. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: Parichenkokaizer1990@gmail.com

НУТ ЗВИЧАЙНИЙ (CICER ARIETINUM L.) – ПЕРСПЕКТИВНА ЗЕРНОВА БОБОВА КУЛЬТУРА

Нут (турецький горох, *Cicer arietinum L.*) є однією з найдавніших і найважливіших зернобобових культур світу, набуваючи особливого значення в контексті глобальної продовольчої безпеки та зміни клімату. Здатність до азотфіксації та висока посухостійкість роблять нут ідеальною культурою для вирощування в умовах південних та східних регіонів України, забезпечуючи диверсифікацію сівозмін та поліпшення структури ґрунту.

Державний реєстр сортів рослин України налічує 9 сортів нуту посівного, з них понад 55 % від загальної кількості – це сорти української селекції [3]. Сучасні сорти за сприятливих умов та належного рівня агротехнічних прийомів здатні формувати понад 2,4 т зерна на 1 га. Такі високі врожаї часто отримують в наукових установах та сортостанціях.

Перспективність нуту полягає в тому, він є джерелом легкозасвоюваного білка. Насіння містить до 34 % білка, який за якістю наближається до яєчного. Відносно високий вміст олії (4-7%) значно поліпшує його харчові якості. Вміст вуглеводів - 50-60%, мінеральних речовин - 2-5 , багато вітамінів А, В, В2, В3 В6, С, РР. Коефіцієнт перетравності сягає 80-83%. [1].

В умовах зростаючого світового попиту на функціональні харчові інгредієнти та веганські продукти, нут виходить за рамки традиційного споживання і стає об'єктом інноваційних технологічних досліджень.

Сучасна харчова промисловість використовує нут не лише безпосередньо як зерно, але й як сировину для отримання функціональних інгредієнтів:

- Ізоляти та концентрати білка нуту: використовуються для збагачення харчових продуктів (батончики, м'ясні альтернативи) та як замінники тваринних білків.
- Нутове борошно: характеризується високою функціональністю (желеутворюючі та емульгуючі властивості) і використовується у безглютеновій та кондитерській галузях.

Додатковим аспектом є здатність рослин у симбіозі з бульбочковими бактеріями фіксувати азот з повітря, тим самим збагачувати ґрунт азотом. Також високо кислотні речовини, що виділяють корені, здатні розчиняти фосфати. Таким чином, після жнив, нут здатен залишити в ґрунті близько 80–120 кг/га азоту, завдяки чому підвищити врожайність наступної культури в сівозміні.

Рослини нуту в симбіозі з бульбочковими бактеріями Mesorhizobium ciceri здатні задовольняти свої потреби в азотному живленні за рахунок симбіотичної

*Науковий керівник – Поташова Л. М., канд. с.-г. наук, доцент

азотфіксації й формувати високі врожаї зерна без застосування дорогих і екологічно небезпечних азотних добрив. Водночас у ґрунтах України відсутні аборигенні ризобії нуту, тому обов'язковим агроприйомом у технологіях його вирощування має бути передпосівна обробка насіння біопрепаратами на основі селекційних штамів Mesorhizobium ciceri, тобто нітрагінізація, яка суттєво підвищує врожайність зерна нуту від 1,8 до 8,3 ц/га і вміст у ньому білка на 2,2–4,5% [2]**.**

Для повного розкриття потенціалу культури необхідне впровадження інноваційних технологій вирощування, зокрема: використання інокулянтів для стимуляції азотфіксації, оптимізація строків сівби, а також розробка ефективних систем захисту від основних хвороб та шкідників, таких як аскохітоз та зернівка нутова. Оптимізація симбіозу "нут – Mesorhizobium" є ключовим важелем для зниження виробничих витрат на азотне живлення та підвищення сталості агровиробництва в Україні.

Правильний підбір сорту, інокуляція штамами бульбочкових бактерій, захист від грибкових хвороб і застосування біостимуляторів можуть значно покращити не лише рівень врожайності та якості зерна нуту, але й позитивно вплинути на збереження та підвищення родючості ґрунту.

Зростаючий попит на нут на внутрішньому та світовому ринках, особливо в країнах ЄС, створює високу експортну привабливість. Стабільна ціна та низькі вимоги до зовнішніх ресурсів роблять нут економічно вигідним для агровиробників, особливо в умовах обмеженого доступу до дорогих азотних добрив.

Нут є стратегічно важливою зернобобовою культурою для України, що поєднує високу нутритивну цінність, агротехнічну користь та значний економічний потенціал. Він є незамінним елементом сталого землеробства, сприяючи відновленню ґрунту та зниженню залежності від мінеральних добрив. Інноваційне використання нуту як джерела високоякісного рослинного білка та функціональних інгредієнтів відкриває широкі економічні перспективи для українських агровиробників та переробників. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на селекцію нових, більш стійких до патогенів і шкідників та високоурожайних сортів, адаптованих до локальних ґрунтово-кліматичних умов.

Список літератури

1. Колесніков М.О., Кадиров. Рекомендації по вирощуванню нуту в умовах півдня України. - Мелітополь: ТДАТУ. – 2022. – 6 с.

2. Урожайність нуту залежно від мінерального живлення. Журнал Агроном, 2021. URL: https://www.agronom.com.ua/urozhajnist-nutu-zalezhno-vid-mineralnogo-zhyvlennya/ (дата звернення: 15.11.2025).

3. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні: вебсайт. URL: https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin (дата звернення 03.11.2025).

Пелешенко М., здобувач вищої освіти*
Державнийбіотехнологічнийуніверситет
e-mail: univerms@ukr.net

ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ АГРАРНОЇ СФЕРИТА ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ

Сучасна аграрна сфера характеризується стрімким розвитком технологій, цифровізацією виробничих процесів та підвищеними вимогами до якості підготовки фахівців. З огляду на це актуальним є запровадження інноваційних педагогічних технологій, які забезпечують випереджальний розвиток професійних компетентностей і відповідають викликам Smart-агровиробництва, точного землеробства та сталого розвитку. Професійна аграрна освіта має формувати вміння вирішувати комплексні виробничі завдання, працювати з цифровими даними, приймати ефективні рішення та бути готовою до інноваційної діяльності.Інноваційні педагогічні технології визначаються як системно організована діяльність, що передбачає використання нових методів, форм і засобів навчання з метою підвищення ефективності освітнього процесу. У контексті аграрної освіти інноваційність охоплює цифровізацію агросфери, автоматизацію виробництва, упровадження біотехнологій, роботизованих систем та новітніх методів агромоніторингу.Інноваційні технології реалізуються на основі принципів компетентнісного, діяльнісного та інтегративного підходів, що дозволяють поєднувати теоретичні знання з практичною діяльністю, формувати здатність майбутнього фахівця діяти в умовах непередбачуваності та технологічних змін.Цифрові технології є фундаментом модернізації аграрної освіти. Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) сприяє формуванню цифрової компетентності студентів, розширює дидактичні можливості освітнього процесу та забезпечує доступ до сучасних джерел аграрної інформації.Інтеграція цифрових інструментів у навчальний процес забезпечує доступ до необмежених освітніх ресурсів, сприяє розвитку самостійної пізнавальної активності здобувачів освіти, а також формує нові підходи до засвоєння знань та розвитку професійних компетентностей.Однією з ключових переваг цифрових технологій є можливість миттєвого доступу до структурованих знань у вигляді відеолекцій, електронних підручників, а також віртуальних симуляторів і лабораторій. Завдяки цьому студенти мають змогу в індивідуальному порядку опрацьовувати складну інформацію, формувати гнучкі освітні траєкторії та реалізовувати принципи навчання впродовж життя.Сучасна інфраструктура інтернет-сервісів надає широкі можливості для організації навчального процесу за допомогою хмароорієнтованих освітніх платформ. Серед найуживаніших варто відзначити такі системи, як Zoom, Microsoft Teams, GoogleMeet, Moodle та інші, які забезпечують проведення лекцій, практичних занять, тестування, зворотного зв’язку, а також взаємодії учасників освітнього процесу в синхронному й асинхронному

*Науковий керівник – Новікова В. Є., канд. пед. наук, доцент

режимах.Дистанційне та змішане навчання, реалізоване за допомогою масових відкритих онлайн-курсів, забезпечує можливість отримання знань від провідних фахівців і науковців незалежно від географічного положення студента. Така глобалізація освітнього простору сприяє підвищенню рівня академічної мобільності, формуванню міжкультурної компетентності й розширенню світогляду майбутніх фахівців.

Особливу увагу слід приділити цифровим технологіям, що дозволяють здійснювати якісний аналіз великих обсягів інформації. Інструменти обробки даних, алгоритми машинного навчання й штучного інтелекту дедалі частіше застосовуються у навчальному середовищі для підтримки прийняття рішень, моделювання професійних ситуацій та прогнозування результатів освітньої діяльності.Крім того, цифрові платформи створюють умови для реалізації інклюзивної освіти, забезпечуючи гнучкість у доступі до знань і можливість адаптувати освітній процес до індивідуальних потреб здобувачів. Це особливо важливо в умовах пандемій чи інших форс-мажорних ситуацій, коли традиційні форми навчання є обмеженими або недоступними.Таким чином, використання інноваційних педагогічних технологійне лише оптимізує організаційні процеси в системі підготовки фахівців, а й сприяє глибоким якісним змінам у змісті, формах і методах навчання. Використання цифрових інструментів стає необхідною умовою формування конкурентоспроможного спеціаліста, який здатен ефективно функціонувати в умовах цифрової економіки та динамічно змінного професійного середовища. Здобувачі вищої освіти мають бути готовими не лише використовувати ці технології у процесі навчання, а й інтегрувати їх у майбутню професійну діяльність з метою підвищення її ефективності та інноваційного потенціалу.

Список використанихджерел

1. Zolotarova, S., Ponomarova, M., Stankevych, S., Novikova, V., Zolotarov, A. Integration of the educational process bn higher education with digital technologies. *NaukovyiVisnykNatsionalnohoHirnychohoUniversytetu*, (3), 2024. С. 149–156.https://nvngu.in.ua/jdownloads/pdf/2024/3/03_2024_Zolotarova.pdf

2. Янчук Ю., Новікова В. Вплив педагогічних технологій на якість освіти Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»: Запоріжжя: ФО-П Однорог Т.В., 2024. С. 284https://www.researchgate.net/profile/Oleksandr-Shpykuliak/publication/386275985_Formi_gospodaruvanna_u_organizacii_agrarnoi_zajnatosti_na_zasadah_Evropejskogo_zele

3. Олійник Н.А. Використання інноваційних технологій навчання в підготовці майбутніх фахівців аграрної галузі. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова,* вип.. 75. 2020. С. 150-154. https://chasopys.ps.npu.kiev.ua/archive/75/34.pdf

УДК 631.17:633.174(477.4)

Поляк І., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Свиридов А. М., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: sviridovaludmila93@gmail.com

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ПІД СОРГО ЗЕРНОВЕ НА АГРОФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

Основна агрофізична характеристика , яка змінюється в процесі механічного обробітку, - щільність грунту в орному і посівному шарах. Цей показник суттєво впливає на водо-і повітряпроникність, що значно відображається на водному та поживному режимах, біологічній активності грунту. Особливо значну роль ці показники відіграють в регулюванні і підтриманні родючості грунтів.

Сучасні технології передбачають застосування потужної сільськогосподарської техніки, наслідком чого стає підвищення щільності грунту, яке спостерігається навіть на глибіні 50-60 см., що провокує погіршення умов росту та розвитку культурних рослин та негативно впливає на рівень та якість урожаю.

За даними багатьох вчених – Казюти Н.А., Шикули М.К., Моргуна Ф.Т., Безуглого Ю.Б. та ін., різний спосіб основного обробітку грунту впливає на рівноважну щільність, використання рослинами води і поживних речовин, збільшення або зменшення кількості недоступної вологи.

Наші дослідження присвячені впливу способів основного обробітку грунту на зміну щільності чорнозему типового та їхзначимість у підвищенні врожайності гібридів сорго зернового в умовах Східного Лісостепу України.

Дослідження проводили на дослідному полі ДБТУ у 2025 р. Ґрунти дослідного поля представлені чорноземами типовими, середньо гумусними, важко–суглинисто–пиловими чорноземами на карбонатному лесі. Посівна площа ділянки – 60 м^2, облікова - 40 м^2, повторність варіантів дослідження – чотириразова. Дослідженнями передбачались наступні варіанти основного обробітку грунту: 1-й – полицева оранка на 25-27 см (контроль), 2-й – чизельний локальний обробіток на 33-35 см, 3-й – обробіток стояками ПРН – 31000 на 33-35 см, 4-й – дисковий на 10-12 см.Висівали гібрид сорго зернового Арабеск та сорт ЕС ФОЕН. Щільність орного шару грунту визначали в період сходів у фазу цвітіння та перед збиранням урожаю сорго.

Кліматичні умови 2025 р. в цілому були сприятливими для росту і розвитку рослин сорго зернового. Температура першої і другої декади травня була нижчою за показники середніх багаторічних, і тільки у третій декаді травня стрімке наростання температур сприяло отриманню якісних сходів за достатньої кількості вологи, що перевищувала показники середніх багаторічних. Температурні показники та кількість опадів червня були нижчими за середні багаторічні, температура липня перевищувала дані середніх

багаторічних з коливаннями опадів по декадах. Кліматичні показники серпня були близькими до середніх багаторічних показників, а температура вересня значно перевищувала ці показники при мінімальній кількості опадів.

Наші дослідження показали, що способи основного обробітку грунту, які вивчалися в досліді, неоднаково впливали на щільність грунту в посівах сорго зернового. Щільність орного шару під час сходів сорго зернового підвищувалась після дискового обробітку БДТ-3 на 10-12 см порівняно з контролем на 0,06 г/см^3, після обробітку стояками ПРН 31000 та чизельного обробітку щільність наближалась до контрольного варіанту. При дисковому обробітку грунту на 10-12 см зростала щільність грунту в нижніх шарах (20-30 см). Головною причиною такого зростання було недостатнє розпушування орного шару після виконання обробітку БДТ-3 на глибину 10-12 см.

Чизельний обробіток забезпечував часткове перемішування та добре рихлення на глибину 33-35 см, що впливало на щільність грунту майже на рівні з оранкою протягом всієї вегетації сорго зернового. Особливо чизельне рихлення забезпечувало оптимальну щільність орного шару при збиранні врожаю сорго зернового.

Перед збиранням врожаю за варіанта основного обробітку грунту стояками ПРН 31000 щільність шарів грунту 10-20см та 20-30 см підвищувалась порівняно з контролем на 0,08 та 0,13 г/см^3 відповідно.

Визначення структури грунту за різних способів основного обробітку грунту при сівбі та збиранні сорго зерновогопоказує, що глибоке рихлення локально чизельним агрегатом та рихлення стояками ПРН 31000 в посівному та орному шарах грунту сприяє суттєвому збільшенню кількості агрономічно цінних агрегатів розміром 0,25 – 10 мм.Це свідчить про покращення структури грунту на цих варіантах обробітку.

Візуально ріст і розвиток рослин сорго зернового не відрізнявся за варіантів полицевої оранки, чизельного обробітку та обробітку стояками ПРН 31000. Лише за варіанта дискового обробітку на 10-12 см спостереження за динамікою їх росту відмічали відставання в рості та розвитку рослин сорго зернового. За результатами фенологічних спостережень скорочувався також час вегетаційного періоду.

УДК 338.43:339.9(477)

Пономарьова М. С., канд. екон. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: univerms@ukr.net

УСПІШНІ ПРАКТИКИ МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНСЬКИХ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ У СВІТОВУ АГРОПРОДОВОЛЬЧУ ЕКОСИСТЕМУ

Українські аграрії демонструють значні успіхи в інтеграції до світової агропродовольчої системи, проявляючи рекордні показники у виробництві й

експорті. Вони активно впроваджують інноваційні технології, що дозволяє їм досягати високої якості продукції, яка відповідає міжнародним стандартам. Наприклад, українці встановили світові рекорди врожайності озимого ріпаку та пшениці завдяки якісній селекції та сучасним технологіям вирощування. Компанії аграрного сектора користуються численними перевагами від інтеграції в глобальну агропродовольчу систему, такими як доступ до нових ринків і підвищення стандартів. Підписання Угоди про зону вільної торгівлі з ЄС стало ключовим кроком на цьому шляху, адже це сприяє адаптації до європейських стандартів і залученню іноземних інвестицій, які у 2013 році зросли на 15% [1]. Однак перед українськими аграріями стоїть чимало викликів, зокрема необхідність гармонізації національного законодавства з європейськими стандартами, адаптація до жорстких вимог безпеки та якості продукції, а також забезпечення фінансової підтримки для захисту малих виробників від недобросовісних практик. Ці питання залишаються важливими для подальшого розвитку сектора. Не дивлячись на численні труднощі, українські аграрії змогли довести свою спроможність забезпечувати стабільний експорт і відповідати міжнародним вимогам. Інтеграція в глобальний ринок відкриває нові можливості для посилення економічних позицій України, зокрема через гармонізацію національного законодавства з європейськими стандартами. У 2024 році експорт агропродукції досяг 24,5 млрд доларів, відновлюючи рівні довоєнного періоду, що підкреслює роль України як надійного постачальника продовольства [2]. Крім цього, інтеграція в світову агропродовольчу систему дозволяє аграріям отримувати доступ до нових технологій, покращувати логістику, що в свою чергу позитивно впливає на рівень життя населення в аграрних регіонах. Ці процеси створюють передумови для сталого розвитку аграрного сектору України та зміцнення його позицій на світовому ринку. Українські аграрії стикаються з низкою викликів, зокрема з посиленням конкуренції на внутрішньому ринку та обмеженням доступу до європейських ринків через недостатнє дотримання стандартів якості. Важливими факторами є впровадження сучасних екологічних практик та адаптація до нових норм ЄС, а також вирішення проблем, пов'язаних із негативними наслідками агропрактик для довкілля і зміною клімату. На прикладі успішної інтеграції українські аграрії повертаються на традиційні ринки Глобального Півдня і Європи. Експорт зернових і олійних культур приніс Україні понад $24,5 млрд валютної виручки, що вивело країну на друге місце за експортом після рекордного 2021 року. Незважаючи на війну, фермери продовжують вирощувати насіння високоліквідних гібридів, яке здобуло визнання у міжнародних брендів. Інтеграція у світову агропродовольчу систему покращує рівень життя в регіонах, забезпечуючи доступ до нових технологій і покращуючи логістику. Це дозволяє аграріям нарощувати обсяги експорту та отримувати прибутки за ринковими цінами, сприяючи стійкості сектора. Незважаючи на військові загрози, сектор майже відновив довоєнні обсяги експорту [3]. Аграрії мають можливість переходити на вирощування конкурентоспроможніших видів рослин і тварин, впроваджувати новітні аграрні технології та органічне виробництво, що підвищує конкурентоспроможність української продукції на

світовому ринку. Також важливе залучення іноземних інвестицій, які сприяють розвитку сектора. Інтеграція у світову агропродовольчу систему є критично важливим кроком для агросектору України. Вона включає підвищення стандартів якості продукції, покращення екологічних норм та правової захищеності. Аграрії також можуть отримувати підтримку держави та ЄС, що сприяє привабливості для іноземних інвестицій.

Літературні джерела

1. Чеканська, Л. А. (2014). Євроінтеграційні процеси України та їх вплив на інвестування в АПК | Л А Чеканська | Ефективна економіка №10 2014. Журнал «Ефективна економіка» - наукове фахове видання з питань економіки. http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3459
2. Україна нарощує агроекспорт: нові ринки та перспективи | Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу. (2024). Пропозиція – Головний журнал з питань агробізнесу. https://propozitsiya.com/news/ukrayina-naroshchuye-ahroeksport-novi-rynky-ta-perspektyvy
3. Зерновий парадокс-24: Україна "вривається" у світовий ринок, але несе втрати вдома. (2024). Новини України - останні новини України сьогодні - УНІАН. https://www.unian.ua/economics/agro/zernoviy-paradoks-24-ukrajina-vrivayetsya-u-svitoviy-rinok-ale-nese-vtrati-vdoma-12855960.html

УДК 631.8:631.95

Пономарьова М. С., канд. екон. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: univerms@ukr.net

АГРОХІМІЧНИЙ МОНІТОРИНГ І СУЧАСНІ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЕКОСИСТЕМ

Агрохімічний моніторинг та сучасні системи удобрення стали важливими інструментами для підтримки та підвищення продуктивності сільського господарства в Україні, країні, яка завдяки своїм родючим ґрунтам історично вважалася житницею Європи. Ці системи забезпечують наукову основу для розуміння динаміки поживних речовин у ґрунті, оптимізації внесення добрив та забезпечення довгострокової життєздатності сільськогосподарських екосистем, які годують не тільки Україну, але й мільйони людей у Північній Африці та на Близькому Сході, що залежать від експорту українського зерна. У контексті сучасних викликів, включаючи військові конфлікти, десятиліття дисбалансу поживних речовин та зростаючий тиск на навколишнє середовище, впровадження систематичного агрохімічного моніторингу та технологій точного внесення добрив є критично важливим кроком на шляху до забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку сільського господарства. Інтеграція цих підходів дозволяє фермерам приймати рішення на основі даних, що забезпечують баланс між цілями продуктивності та раціональним використанням навколишнього середовища, гарантуючи

збереження сільськогосподарського потенціалу України для майбутніх поколінь.

Українське сільське господарство наразі стикається з багатогранною кризою, що зосереджена на серйозному погіршенні родючості ґрунтів та проблемах управління поживними речовинами, які загрожують стійкості аграрного сектору країни. Найбільш гострою проблемою є критична асиметрія поживних речовин, коли з ґрунтів вилучається більше азоту, фосфору та калію через врожай, ніж повертається, що створює небезпечний цикл виснаження. Цей процес посилився під час поточного конфлікту через обмежений доступ до добрив. Хоча до 2021 року Україна історично застосовувала одні з найвищих у світі норм синтетичних азотних добрив, більшість ґрунтів протягом трьох десятиліть після здобуття незалежності залишалися хронічно недозабезпеченими фосфором і калієм, а воєнні потрясіння ще більше поглибили ці дефіцити. Така незбалансована система удобрення створює парадоксальну ситуацію, коли надлишок азоту в окремих районах шкодить навколишньому середовищу через забруднення водойм і викиди парникових газів, тоді як поширений дефіцит фосфору і калію обмежує врожайність і ставить під загрозу довгострокове здоров'я ґрунтів у всьому аграрному ландшафті країни. Це свідчить про необхідність комплексного підходу, що поєднує моніторинг, аналіз та впровадження інноваційних систем удобрення [1]. Агрохімічний моніторинг перетворився на складну, науково обґрунтовану систему, яка використовує стандартизовані процедури тестування ґрунту та передові методи оцінки поживних речовин для визначення стану родючості на сільськогосподарських угіддях країни. Ця система включає офіційні протоколи, затверджені Кабінетом Міністрів, щодо відбору проб ґрунту, зокрема на землях, очищених від вибухонебезпечних предметів, та застосовує сучасні аналітичні методи, такі як оптична емісійна спектроскопія з індуктивно зв'язаною плазмою та високоефективна рідинна хроматографія для вимірювання органічних і неорганічних забруднювачів. У рамках знакового національного дослідження було проаналізовано понад 1000 зразків ґрунту з 18 сільськогосподарських регіонів, що охоплюють майже 150 000 полів. Особливу увагу приділено вмісту органічного вуглецю в ґрунті - важливому показнику родючості, водоутримання та захисту від ерозії. Було рекомендовано підтримувати його рівень вище 1,5–2 % за допомогою використання органічних добрив та зменшення механічного порушення.

Ці системи моніторингу, що відповідають стандартам ЄС та протоколам GLOSOLAN, надають фермерам практичні дані, які безпосередньо впливають на рішення щодо застосування добрив. Вони дозволяють усунути конкретні дефіцити поживних речовин, уникнути надмірного застосування у зонах, багатих на поживні речовини, та оптимізувати розподіл ресурсів для максимальної продуктивності при мінімальному впливі на навколишнє середовище. Це створює основу для переходу від традиційних практик до більш раціональних і технологічно обґрунтованих рішень.

Технології точного землеробства революціонізували управління добривами в Україні, дозволивши застосовувати системи змінної норми внесення, які регулюють кількість поживних речовин відповідно до конкретних

зон продуктивності полів, визначених за допомогою супутникових знімків та алгоритмів штучного інтелекту. Українські аграрні компанії використовують платформи, що аналізують індекси рослинності та топографію для створення детальних карт-рецептів. Це дає змогу застосовувати вищі норми добрив у високопродуктивних районах, одночасно зменшуючи їх використання в менш продуктивних зонах. Практичні результати підтверджують ефективність такого підходу: врожайність кукурудзи зростає на 0,6 тонни з гектара, а економія добрив сягає приблизно 200 тонн на площі 25 000 га [2].

На додаток до просторових технологій, комбінації органічних і мінеральних добрив поєднують переваги обох джерел поживних речовин. Мінеральні компоненти забезпечують негайну доступність макро- і мікроелементів, тоді як органічні матеріали з гною, біогазового дигестату та інших джерел покращують структуру ґрунту, мікробну активність і довгостроковий вміст вуглецю. Дослідження, що тривали понад 65 років, доводять, що цей збалансований підхід значно підвищує ефективність використання води, збільшує врожайність та прибутковість аграрних підприємств у порівнянні з однокомпонентним удобренням. Крім того, він сприяє гармонізації українського землеробства зі стандартами ЄС, одночасно вирішуючи проблему виснаження поживних речовин за допомогою стійких методів управління ґрунтом.

Аналіз показує, що агрохімічний моніторинг та сучасні системи удобрення є не лише технічними інструментами, а й стратегічними механізмами забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку аграрного сектору України. Вони дозволяють поєднати економічну ефективність із екологічною відповідальністю, створюючи умови для збереження родючості ґрунтів і підвищення конкурентоспроможності українського зерна на світових ринках. Важливо наголосити, що інтеграція моніторингу та технологій точного землеробства формує нову парадигму управління агроекосистемами, де рішення приймаються на основі даних, а не інтуїтивних припущень. Це забезпечує не лише стабільність виробництва, але й довгострокову життєздатність аграрної економіки.

У цьому контексті особливого значення набуває поєднання органічних і мінеральних добрив, що дозволяє одночасно вирішувати проблему дефіциту поживних речовин та підтримувати екологічну рівновагу. Досвід багаторічних досліджень підтверджує, що саме збалансовані системи удобрення здатні забезпечити оптимальне використання водних ресурсів, підвищити врожайність та прибутковість господарств, а також сприяти адаптації українського землеробства до європейських стандартів.

Отже, агрохімічний моніторинг і сучасні системи удобрення виступають ключовими чинниками у формуванні стратегії сталого розвитку аграрного сектору України. Вони створюють основу для подолання кризи поживних дисбалансів, зменшення негативного впливу на довкілля та забезпечення стабільного виробництва продовольства. Впровадження цих практик у масштабах країни є не лише науково обґрунтованим, але й економічно доцільним кроком, що дозволить Україні зберегти статус одного з провідних

постачальників зерна у світі та гарантувати продовольчу безпеку для мільйонів людей.

Список літератури

1. Особливості живлення культур у поточному сезоні: вміст елементів живлення в ґрунтах та методи корекції [Електронний ресурс] / SuperAgronom.com. – 2024. – 30 травня. – URL: https://superagronom.com/blog/1038-osoblivosti-jivlennya-kultur-u-potochnomu-sezoni-vmist-elementiv-jivlennya-v-gruntah-ta-metodi-korektsiyi.

2. Tendencies of Precision Agriculture in Ukraine: Disruptive Smart Farming Tools as Cooperation Drivers [Електронний ресурс] / O. Burliai, O. Kucher, T. Kucher та ін. // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022. – Vol. 380. – P. 651–668. – URL: https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/27201/2022_380.pdf

УДК 633.15: 631.524.8: 631.567

Понуренко С. Г., канд. с.-г. наук, **Музафаров Н. М., Барсуков І. П., Сікалова О. В.,** канд. с.-г. наук, старш. наук. співробітники
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН
e-mail: yuriev1908maize@gmail.com

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНДЕКСІВ ПОСУХОСТІЙКОСТІ ДЛЯ ОЦІНОК СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ МОДЕЛЬНОЇ ПОСУХИ

Створення посухостійких сортів рослин є одним з основних пріоритетів сучасної селекції. Ефективність роботи в цьому напряму значною мірою залежить від якості оцінки селекційного матеріалу, відповідності використаних методів та їх придатності до масового застосування. Крім цілої низки фізіолого-біохімічних методів оцінки посухостійкості в практичній селекції широко використовують індекси різної конструкції які базуються на порівнянні урожайності в сприятливих та несприятливих умовах. При всій зручності такого підходу недостатньо вивченими залишаються питання оптимального набору застосованих індексів та відтворюваності оцінок при різних рівнях напруження стресового фактору, а також можливість використання цього підходу в дослідах з модельною посухою.

В умовах модельної посухи на градієнті стресового фактору завданого розчинами ПЕГ 6000 з осмотичним тиском 3, 6 та 9 барвивчали 40 інбредних ліній кукурудзи з робочої колекції. Було розраховано 15 індексів посухостійкості, включаючи індекс сприйнятливості до стресу (SSI), індекс стійкості до стресу (STI), середньогеометричну продуктивність (GMP), толерантність (TOL), гармонійне середнє значення (HM), середню продуктивність (MP), індекс врожайності (YI), індекс посухостійкості (DRI), індекс чутливості до посухи (SDI), індекс стабільності врожайності (YSI), відсоток сприйнятливості до стресу (SSPI), індекс нестресової урожайності

(SNPI), індекс абіотичної толерантності (ATI), відносний індекс посухи (RDI) модифікований індекс стресостійкості (KiSTI), Лінії було поділено на чотири групи залежно від їхньої продуктивності в стресових та нестресових умовах: лінії, що демонструють перевагу як у стресових, так і в нестресових умовах (група А), лінії мають переваги лише в нестресових умовах (група В), лінії забезпечують відносно вищі показники лише в стресових умовах (група С) та лінії які мають низькі показники як у стресових, так і в нестресових умовах (група D). Кореляційний аналіз та аналіз головних компонент (PCA), засновані на матриці рангової кореляції та біплот-аналізі, були виконані за допомогою програмного середовища R.

При дослідженні рівнів посухостійкості ліній кукурудзи в умовах модельної посухи було встановлено, що для різних ростових індикаторів (схожість насіння, кількість корінців, довжина корінця, довжина паростка) значення осмотичного тиску за яких відмічається найкраща диферінціюючазатність, визначена за міжквартильним розмахом та лімітами, досить різняться. Найкраща диференціація досліджуваних зразків відмічена для схожості насіння при осмотичному тиску 9 бар, для ознаки «кількість корінців» – 6 бар, ознаки «довжина корінця» – 3 та 6 бар, а для ознаки «довжина паростка» – 3 бари. Слід зазначити, що при осмотичному тиску 9 бар 65% ліній (26 зразків) взагалі не утворили пагона, тобто розрахунок індексів посухостійкості для ознаки «довжина паростка» був неможливий. Був проведений розрахунок індексів посухостійкості для всіх індикаторних ознак при відповідних диференціюючих рівнях осмотичного стресу і розраховано коефіцієнти кореляції між одноіменними індексами для різних індикаторних ознак. Коефіцієнти кореляції виявились додатними та значними за силою і коливались від 0,782 до 0,931. Коефіцієнти кореляції між індексами за абсолютним значенням коливались від 0,252 до 0,991 і були як додатними так і від'ємними залежно від корелюючої пари. За кореляцією з рівнем індикаторних ознак як в сприятливих так і в несприятливих умовах ряд індексів мали високі додатні значення (TOL, MP,GMP, STI, SSI, YI, DI, SSPI), а деякі від'ємні (RDI, YSI), що обумовлено їх конструкцією та свідчить про те, що індекси першої групи відображають рівень стійкості до посухи, а індекси другої групи – рівень сприйнятливості. Наявність високої корелльованості між індексами зумовила необхідність застосування методу головних компонент для розподілу зразків в їх просторі. Частка першої головної компоненти становила від 64 до 78% відсотків загальної дисперсії, а частка другої від 21 до 34%, а їх сума сягала 97-99%. Досліджувані зразки були розподілені по всіх чотирьох секторах, утворених вісями головних компонент, що відповідає різним типам екологічних реакцій на дію посухи. До сектора «А», що включає лінії які демонструють перевагу як у стресових, так і в нестресових умовах стабільно входили лінії ХА 418, ДК267, УХС4059-18, незалежно від індикаторної ознаки.

Проведене дослідження показало можливість використання індексів посухостійкості для диференціації лінійного селекційного матеріалу кукурудзи в умовах модельної посухи, причому найкращі умови для диференціація досліджуваних зразків відмічені для схожості насіння при осмотичному тиску 9

бар, для ознаки «кількість корінців» – 6 бар, ознаки «довжина корінця» – 3 та 6 бар, а для ознаки «довжина паростка» – 3 бари. Використання в досліді різних індикаторних ознак (схожість насіння, кількість корінців, довжина корінця та довжина паростку) дозволяє визначати різні адаптивні стратегії, що можуть бути корисними в різних агроекологічних умовах.

УДК631.147(477.54)

Поташов Ю. М., канд. с.-г. наук, доцент, **Хижняк С. Ю.,** лаборант
Харківський НАУ ім. В.В. Докучаєва
e-mail: potashovyuri@gmail.com

АГРОМЕТЕОРОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ В ХАРКІСЬКОМУ НАУ ІМЕНІ В.В. ДОКУЧАЄВА

Агрометеорологічні спостереження є вкрай необхідними для сільського господарства. Вони надають поточну інформацію про погодні умови, які слід враховувати під час сівби, внесення добрив, пестицидів і регуляторів росту, збирання врожаю,підготовки ґрунту до наступного посіву, дають можливість прогнозувати врожайність польових культур, дозволяють запровадити своєчасні заходи щодо подолання рослинамидії стресових чинників (заморозки, посухитощо) [1].

У січні 1945 р. заснована і почала спостереження за погодними умовами агрометеостанція «Рогань», якурозташувалив 500 м на схід від однойменної залізничної станції на вододілі річок Уди і Роганка. Агрометеостанція підпорядковувалася Обласному центру гідромеліорації Харківської області і вважалася однією з кращих, зразково-показуваною. Безпосередні спостереження за погодою проводилися на дослідному полі тодішнього Харківського сільськогосподарськогоінституту імені В.В. Докучаєва. Ділянка 26 х 26 м була огороджена металевою сіткою, проведене електроосвітлення, оснащена всіма необхідними приладами та устаткуванням: опадомір Третьякова, дві психрометричні будки для термометрів і самописців, щогла з флюгером і сходами, мерзлотомір Даниліна, станок для визначення обледеніння, снігомірна рейка, площадка 2 х 2 м для заміру поточної, мінімальної і максимальної температур на поверхні ґрунту,колінчасті ґрунтові термометри Селіванова на 5, 10, 15 і 20 см, глибинні ґрунтові термометри на 0,4, 0,8, 1,6 і 3,2 м.Завідувачкою агрометеостанції була Висоцька Ольга Іванівна. У штаті також налічувалося чотири техніка-спостерігача. Цілодобово й високоякісно кожні три години проводилися всі необхідні спостереження за погодними умовами згідно програми.

У 1969 р. агрометеостанцію закрили і спостереження за погодними умовами здійснювалися на метеопості «Рогань», що розташовувався на тому ж місці, але підпорядковувався сільгоспінституту. Їх проводили лаборантки кафедри рослинництва (ДБТ-1) Варнашова Антоніна Іванівна та Романова Валентина Василівна. Учервні 1987 р., замість Романової В.В., яка перейшла

працювати на кафедру фізики іагрометеорології, спостереження почав проводити Хижняк Сергій Юрійович. Із серпня 1995 р., замість Варнашової А.І., спостереження здійснювала Хижняк Алла Іванівна, а з серпня 2011 р. вже її змінила Михєєва Оксана Олександрівна – лаборантка кафедри фізики та агрометеорології.

Регулярні агрометеорологічні спостереження двічі на добу відбувалися включно до вересня 2021 р.Таблиці зведень про характер погоди щодобово і по декадах, а саме температура повітря (середня, максимальна,мінімальна, ºС), мінімальна температура на поверхні ґрунту або снігового покриву (ºС), кількість опадів (мм), відносна вологість повітря (середня і мінімальна,%), максимальна швидкість вітру (м/сек.), стан поверхні ґрунту (суха, волога, мокра), висота снігового покриву (см), температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння (ºС або балах) передавалися на шість кафедр: фізики та агрометеорології, землеробства, рослинництва, фітопатології, агрохімії, ботаніки та фізіології рослин.

У цілому агрометеорологічні спостереження в університеті тривали понад чверть століття. Багаторічні середні кліматичні показники за даними метеопосту «Рогань» за 1945-1990 рр. опубліковані в деяких працях раніше, наприклад, у статті за 2019 р. [2]. Відомо, що результати цих спостережень широко використовувалися викладачами, аспірантами, студентами при написанні наукових робіт. На теперішній час вони є дещо застарілими, бо відбулася істотна зміна клімату.

Узагальнені декадні, місячні і річні середні дані по температурі повітря та сумі опадів за останні 30 років спостережень (1991-2020 рр.) представлені в таблиці.

Багаторічні кліматичні показники за даними метеопосту «Рогань». Середнє за 1991-2020 рр.

Місяць	Опади по декадах, мм				Температура повітря по декадах, ºС			
	1	2	3	Сума	1	2	3	Середня
Січень	11,3	11,8	15,7	38,8	-4,8	-3,9	-5,8	-4,9
Лютий	12,4	12,2	9,2	33,8	-5,2	-4,2	-2,7	-4,0
Березень	10,5	15,2	15,1	40,8	-0,3	1,1	3,1	1,3
Квітень	12,0	10,8	11,1	33,9	7,1	9,8	12,1	9,7
Травень	13,0	14,2	25,3	52,5	14,7	15,9	17,9	16,1
Червень	14,9	22,9	31,0	68,8	18,8	20,5	20,6	20,0
Липень	19,8	25,7	21,3	66,8	21,0	21,8	22,2	21,6
Серпень	11,6	14,5	15,7	41,8	22,4	21,8	19,3	21,2
Вересень	14,2	15,0	16,2	45,4	17,1	14,9	13,2	15,2
Жовтень	14,7	13,3	19,0	47,0	11,1	8,8	5,5	8,5
Листопад	12,0	16,0	13,5	41,5	3,7	1,3	-0,9	1,4
Грудень	11,6	15,1	16,5	43,2	-2,1	-3,7	-3,8	-3,2
За рік				554,3				8,5

Аналіз даних таблиці показує, що мінімальні середні місячні температури повітря спостерігалися в січні (-4,9 ºС) і лютому (-4,0 ºС). максимальні – у

липні (21,6 ºС) і серпні (21,2 ºС). Слід зазначити, що теперішні середні кліматичні показники помітно відрізняються від попередніх. Так, середня температура січня підвищилася на 2,0 ºС, лютого – на 2,2, березня – на 2,6, квітня – на 1,4, травня – на 0,7, червня – на 0,8,липня – на 1,1, серпня – на 1,6, вересня – на 1,4, жовтня – на 1,5, листопада – на 0,7, грудня – на 0,2 ºС. У середньому за рік стало тепліше на 1,3 ºС. Найнижчі середні декадні температури відмічені в третій декаді січня -5,8 ºС і першій декаді лютого -5,2 ºС, найвищі – у третій декаді липня 22,2 ºС і першій декаді серпня 22,4 ºС.

По окремих роках спостережень (дані записані у зведеній відомості) найхолоднішою виявилася погода у лютому 2012 р. (температура першої декади становила -19,3 ºС, середня за місяць – -12,0 ºС), найтеплішою – усерпні 2010 р. (температура першої декади сягала 28,9 ºС, середня за місяць – 25,4 ºС).Найнижча середня річна температура повітря відмічена у 1993 і 1997 рр. – по 6,4 ºС, а найвища – у 2019 р , яка дорівнювала 11,0ºС.

Мінімальна середня місячна кількість опадів спостерігалася у лютому (33,8 мм) і квітні (33,9 мм), максимальна – у червні (68,8 мм) і липні (66,8 мм). Із потеплінням клімату зросла середня сумарна річна кількість опадів до 554,3 мм., що на 25,3 мм більше ніж заминулий період спостережень. По місяцях помітно збільшилася кількість опадів у березні на 13,8 мм (раніше їх випадало найменше за рік – у середньому 27 мм), у червні – на 9,8 мм, у жовтні – на 15,0 мм; у січні,лютому, травні і вереснізбільшення опадів виявилося не значним.Зменшення кількості опадів у липні становило 4,2 мм,у серпні – 14,2 мм;квітень, листопад і грудень дещо менше забезпечувалися атмосферною вологоюв порівнянні з попередніми багаторічними даними.Менше всього опадів випадало в третій декаді лютого (9,2 мм) і першій декаді березня (10,5 мм), а найбільше – в третій декаді травня (25,9 мм), в третій декаді червня (31,0 мм) і другій декаді липня (25,7 мм).

По окремих роках спостережень найбільш вологими виявилися 1993 і 2016 рр., коли сумарна кількість опадів сягала 707,2 і 717,9 мм відповідно. Найбільш посушливими були 1994 і 2019 рр.за суми опадів лише 391,9 і 351,2 мм відповідно.По окремих місяцях рекордна кількість опадів зафіксована у червні 2011 р., коли у третій декаді випало 143,1 мм, а в сумі 194,6 мм. Багато опадів випадало також у серпні 1993р. – 165,0 мм, липні 2003 р. – 163,7 мм, червні 2014 р. – 156,0 мм, вересні 2002 р. –139,0 мм. Найменше опадів по місяцях спостерігалося у квітні 2012 р. – 1,1 мм, вересні 2020 р. – 1,3 мм, серпні 2015 р. – 1,6 мм, серпні 2018 р. – 2,4 мм, листопаді 2011р. – 2,9 мм.

Список літератури

1. Агрометеорогічні спостереження – Чернігівський ЦГМ. URL:https://ch-pogoda.com.ua › index.php › ahrometeorolohiia

2. Поташова Л. М., Поташов Ю. М. Вплив способів допосівної обробки насіння і погодних умов на врожайність штамбових сортів квасолі. Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання. Харків: ХНАУ, 2019. № 1. С. 125-132.

УДК 631.84:631.445.41

Прокоп'юк Т. П., д-р філософії
Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail: Simakovatanya@ukr.net

ВПЛИВ ДОВГОТРИВАЛОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ НА ВМІСТ ЛЕГКОГІДРОЛІЗОВАНОГО АЗОТУ В ЧОРНОЗЕМІ ВИЛУГУВАНОМУ

Азот – один з основних біогенних елементів. Відомий агрохімік І.В. Тюрін (1957р.) підкреслював, що азот був і залишається лімітуючим елементом, а його поступова акумуляція є головним вирішальним фактором родючості ґрунту. Вміст загального азоту в орному шарі різних ґрунтів складає від 0,05 до 0,3% і значно обумовлений в них органічною речовиною. Найбільше його міститься в чорноземах типових глибоких Лісостепу і чорноземах звичайних північного Степу[1]. Для формування урожаю сільськогосподарські рослини, а також для життєдіяльності мікроорганізмів використовується значна частина мінеральних сполук азоту ґрунту. Для запобіганнявід'ємного балансу додатково вносять азот у вигляді мінеральних добрив[2].

Метою досліджень було встановити вплив довготривалого застосування добрив на вміст легкогідролізованого азоту в чорноземі вилугуваному в умовах зерно-бурякових сівозмін у Білоцерківській дослідно - селекційній станції.

Результати досліджень свідчать, що в середньому за 2022 – 2024 рр. вміст легкогідролізованого азоту в орному шарі 0 – 30см чорнозему вилугуваного після 50 років вирощування сільськогосподарських культур у плодозмінній сівозміні становив 102 мг/кг ґрунту, зерно-просапній – 97 мг/кг ґрунту, просапній – 101 мг/кг ґрунту. У зерно- просапній (частка просапних культур 17%) порівняно з плодозмінною вміст легкогідролізованого азоту в орному 0 – 30 см шарі зменшився на 4 мг/кг ґрунту, просапній сівозміні (частка просапних культур 33%) – 1 мг/кг ґрунту (табл.1).

Застосування добрив істотно підвищило вміст легкогідролізованого азоту в чорноземі вилугуваному в розрізі усіх сівозмін. За внесення мінеральних добрив упродовж 50 років в дозі $N_{53}P_{42}K_{42}$на 1 га ріллі вміст легкогідролізованого азоту у 0 – 30 см шарі плодозмінної сівозміни підвищився порівняно з контролем без добрив – на 8 мг/кг, зерно-просапної – 12 мг/кг за абсолютних показників 110 та 109 мг/кг ґрунту, відповідно.

Підвищенню вмісту легкогідролізованого азоту у ґрунті сприяло застосування органо-мінеральних систем удобрення. За внесення упродовж 50 років $N_{53}P_{42}K_{42}$ + 6,7 т гною на 1 га ріллі у плодозмінній сівозміні вміст легкогідролізованого азоту у 0 – 30см шарі ґрунту становив 116 мг/кг, зерно-просапній – 112 мг/кг, просапній – 113 мг/кг, що порівняно з контролембуло вищим – на 14,15 і 12 мг/кг ґрунту відповідно. В розрізі сівозмін вміст легкогідролізованого азоту варіював неістотно, що вказує на зменшення впливу сівозмінного фактору на вміст легкогідролізованого азоту у ґрунті за застосування традиційної органо-мінеральної системи удобрення.

Вміст легкогідролізованого азотумг/кг ґрунту в чорноземі вилугуваному за тривалого застосування добрив у сівозмінах

№	Сівозміна(фактор А)	Дози добрив на 1 га сівозміни (фактор В)	Шар грунту, 0-30 см
11	Плодозмінна	Без добрив (контроль)	102
2		$N_{53}P_{42}K_{42}$	110
13		$N_{53}P_{42}K_{42}$ + 6,7т/га гною	116
4		$N_{53}P_{42}K_{42}$ + побічна продукція	113
51	Зерно-просапна	Без добрив (контроль)	97
55		$N_{53}P_{42}K_{42}$	109
53		$N_{53}P_{42}K_{42}$ + 6,7т/га гною	112
49		$N_{53}P_{42}K_{42}$ + побічна продукція	116
31	Просапна	Без добрив (контроль)	101
33		$N_{53}P_{42}K_{42}$ + 6,7т/га гною	113
26		$N_{53}P_{42}K_{42}$ + побічна продукція	112
$НІР_{05}$ (фактор А)			2
$НІР_{05}$ (фактор В)			5
$НІР_{05}$ (фактор А+В)			7

Вплив альтернативної органо-мінеральної системи удобрення на вміст легкогідролізованого азоту ґрунтубув близьким до традиційного органо-мінерального удобрення. За довготривалого внесення $N_{53}P_{42}K_{42}$ + побічна продукція на 1 га ріллі вміст легкогідролізованого азоту в 0 – 30 см шарі ґрунту плодозмінної сівозміни становив 113 мг/кг, зерно-просапної – 116 мг/кг, просапної – 112 мг/кг, що порівняно з контролем без добрив було вищим на – 11, 19 та 11 мг/кг ґрунтувідповідно. Фактор сівозмін як і за традиційної органо-мінеральної системи удобрення не впливав істотно на фонд легкогідролізованого азоту у ґрунті.

Отже, застосування добрив у коротко ротаційних зерно-бурякових сівозмінах визначено головним фактором підвищення вмісту легкогідролізованого азоту в ґрунті порівняно з мінеральною системою удобрення у розрізі сівозмін – на 3 – 7мг/кг ґрунту, та контролем – на 3 – 14 мг/кг ґрунту.

Список літератури

1. Примак І.Д., Купчик В.І., Лозінський М.В., Войтовик М.В., Панченко О.Б., Косолап М.П., Коваленко В.П., Федорук Ю.В., Левандовська С.М., Панченко І.А. Агрономічне грунтознавство. Вінниця, 2017.С.360-362.

2. Гудзь В.П., Лісовал А.П., Андрієнко В.О., Рибак М.Ф. Землеробство з основами грунтознавства і агрохімії, друге видання перероблене та доповнене. Київ, Центр учбової літератури, 2007. С.141.

УДК 635.63:631.234

Пузік Л. М., д-р с.-г. наук, професор
Андрєєв О. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Державний біотехнологічний університет
e-mail: ludapusik@gmail.com, oandreev@ukr.net

СТРОКИ СІВБИ НАСІННЯ ОГІРКА ЗА ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ У ЗАХИЩЕНОМУ ҐРУНТІ СКЛЯНИХ ТЕПЛИЦЬ

Цілорічне вирощування огірка у теплицях та парниках – одна з провідних технологій інтенсивного овочівництва, овочі вирощуються у промислових теплицях, що дає можливість забезпечити населення свіжою продукцією впродовж усього року. Для захищеного ґрунту переважно використовують партенокарпічні гібриди, які менш залежні від запилення та краще адаптуються до умов теплиці [1].

Оптимальні строки сівби насіння та висаджування розсади є одним із ключових агротехнічних факторів, що впливають на розвиток рослин, формування врожаю та його якість [2].

Визначати дату висадки розсади у теплицю слід з урахуванням кліматичних умов, типу теплиці та необхідності отримання продукції в певний період. Зазвичай період вирощування розсади становить 20–30 діб [3]. При плануванні сівби слід враховувати біологічні особливості огірка і забезпечити оптимальні умови для своєчасного і дружнього проростання насіння, так температурний режим для проростання насіння огірка становить 22…25 °С, при цьому вимоги до вологості субстрату – на рівні 80–90%. Для підтримки росту молодих рослин у теплиці рекомендується забезпечувати денну температуру 24…26 °С і нічну 18…20 °С, швидкий ріст – за температури не вище 26 °С; нижче 13…15 °С розвиток значно уповільнюється; максимальна витримувана температура – 38…40 °С [4].

В Україні розроблені наукові методичні рекомендації які базуються на діючому Національного стандарту України – ДСТУ 8120 «Огірок. Технологія вирощування в захищеному ґрунті. Загальні вимоги» За якого сівбу насіння огірка в умовах IV світловій зони проводять у такі терміни: для зимових теплиць – третя декада листопада; для плівкових теплиць із обігрівом повітря і ґрунту – друга декада січня; для плівкових теплиць з обігрівом повітря – друга декада березня; для теплиць з використанням сонячного обігріву – друга декада квітня; при літньо-осінній культурі – друга декада липня; в перехідній культурі – третя декада вересня. Сівбу насіння огірка в умовах V і VI світлових зон у зимово-весняний період треба починати на 10–15 діб раніше, а в осінньо-зимовий – пізніше наведених вище [5]. Для цілорічного вирощування розсаду сіють із інтервалом 10–15 діб, що забезпечує безперервне надходження врожаю. Особливо важливе в осінньо-зимовий період для підтримки фотосинтетичної активності розсади застосування додаткового освітлення. Використовують лампи денного світла або світлодіодні світильники з спектром, наближеним до

природного сонячного світла що підтверджується данними ряду досліджень [6]. Вирощування огірків в скляних теплицях є перспективним напрямом сільського господарства України, особливо в лісостеповій зоні, де кліматичні умови сприяють високій продуктивності. Однак існуючі технології вирощування потребують вдосконалення для підвищення врожайності, якості продукції та економічної ефективності. Це стає особливо важливим в умовах зміни клімату, зростаючого попиту на свіжі овочі та необхідності забезпечення продовольчої безпеки країни.

Мета дослідження – визначити вплив строку висіву насіння на урожайність огірка. Об'єкт досліджень: процеси росту і розвитку рослин у скляних теплицях на субстраті мінеральній ваті Cultilène, EXXellent.

Предмет досліджень: гібриди огірка: Мадрілен F_1 / Madrilene F_1 Дослід включає наступні варіанти:1 варіант – висів здійснюється 10.01.2025;_2 варіант – висів здійснюється 17.01.2025;3 варіант – висів здійснюється 25.01.2025. Дослідження проводили умовах ТОВ «УКРАФЛОРА-ВІННИЦЯ».

Протягом вегетаційного періоду рослин проводили фенологічні спостереження. Біометричні вимірювання проводили перед висаджуванням розсади у теплицю та у фази масового цвітіння та плодоношення рослин. Облік урожайності плодів огірка проводили окремо за варіантами і повторностями. Продукцію оцінювали згідно з вимогами ДСТУ 3247–95 «Огірки свіжі. Технічні умови». Насіння гібриду огірка висівали в горщики 10 – 17 – 25 січня 2025 р. Сходи у вигляді двох еліптичних сім'ядольних листочків з'являлися на третій-четвертий день після сівби. Масове цвітіння рослин відбувалося у періоди 10.02 – 23.02; 17.02 – 01.03 та 25.02 – 10.03 відповідно.

Під час цвітіння огірка, висіяного 17.01 та 25.01, процеси вегетативного і генеративного розвитку відбувалися з практично однаковою інтенсивністю, в той час, як огірок, висіяний 10.01, має суттєву відмінність у показниках.

Фазу цвітіння огірка було відмічено на 28-29-ту добу після появи сходів. Варто відмітити, що плодоношення гібриду, висіяного 10.01 та 25.01, настало через 47 діб після сходів, та через 19 та 14 діб відповідно – після цвітіння жіночих квіток, що суттєво відрізняється від контролю (висів 17.01). Перший збір урожаю відбувався 28.02, 03.03 та 10.03 відповідно.

Тривалість від першого до останнього збору плодів також коливалась від 108 до 110 діб (контроль), а коротшу тривалість цієї фенологічної фази відмічено у огірка, висіяного 10.01. Найшвидше настання фази плодоношення огірка (на 42 добу після сходів) спостерігалось у контрольного висіву огірка.

Кількість бічних пагонів у фазі масового цвітіння досліджуваних гібридів огірка була однаковою в огірків, висіяних 17.01 та 25.01 – 6 штук на рослині. У фазі масового плодоношення кількість пагонів на рослині збільшилась до 7 штук (в середньому в усіх висівах цей показник коливається 6,1 – 6,3 шт.).

Довжина стебла бічних пагонів у фазі масового цвітіння коливалася від 80 см (у гібриду, висіяного 25.01) до 200 см (у гібриду, висіяного 17.01). Необхідно зазначити, що у фазі масового плодоношення довжина бічних пагонів у всіх гібридах зросла до 260 см. Тобто, найбільш динамічним ростом відзначався гібрид, висіяний 25.01.

Упродовж вегетаційного періоду асиміляційна поверхня листків огірка збільшувалась від 430 см^2/росл (гібрид, висіяний 17.01) до 2200 см^2/росл (усі гібриди).

У фазі масового цвітіння площа листків однієї рослини гібридів, висіяних 10.01 та 25.10, мала істотну різницю від контролю (висів 17.01).

У період масового цвітіння та масового плодоношення різниця у біометричних показниках рослин огірка була незначною, що, імовірно, пов'язано з оптимальними умовами для вирощування рослин.

Урожайність гібридів, висіяних 10.01, мала найбільші показники і становила 5,9, а гідридів, висіяних 25.01 – найменший показник.

В той же час, за середньою кількістю плодів найменше їх було у огірка, висіяного 25.01. Порівнюючи показники по решті висівам, вони не суттєво відрізнялись між собою.

Таким чином, на різних етапах органогенезу за комплексом ознак (кількість і довжина бічних пагонів, площа асиміляційної поверхні листків, урожайність та кількість плодів на рослині) перевагу мають гібриди, висіяні 10.01 та 17.01.

Список літератури

1. Сергієнко О.В., Радченко Л.О., Солодовник Л.Д., Гарбовська Т.М. Нові стресостійкі партенокарпічні гібридні комбінації F1 огірка для умов плівкових теплиць. *Наукові читання до 85-річчя від дня народження В. Г. Вировця: матеріали науково-практичної конференції* (м. Глухів, 05 березня 2022 р.). Глухів: ІЛК НААН, 2022. С 65–67.

2. Raveena, Sharma V. K., Shilpa P. Investigation on effect of date of transplanting, planting geometry and training system on the fruit yield and economics of cucumber (Cucumis sativus L.) under naturally ventilated polyhouse. *Pharma Innovation.* 2022. Vol. 11. No. 4. P. 2030–2033. https://www.thepharmajournal.com/archives/2022/vol11issue4/PartAC/11-4-270-816

3. Raveena. Maximizing cucumber (Cucumis sativus L.) productivity: A study on the influence of transplanting dates, planting density and training techniques in naturally ventilated polyhouses of Himachal Pradesh. *Agricultural and Biological Research.* 2024. Vol. 40. No. 2. P. 999–1003. DOI:10.35248/0970-1907.24.40.999-1003

4. Cheng C., Dong C., Guan X., Chen X., Wu L., Zhu Y., Zhang L., Ding F., Feng L., Li Z. CPSM: A Dynamic simulation model for cucumber productivity in solar greenhouse based on the principle of effective accumulated temperature. *Agronomy*. 2024. Vol. 14. No. 6. P. 1242. DOI: 10.3390/agronomy14061242

5. ДСТУ 8120 : 2015 Огірок. Технологія вирощування в захищеному грунті. Загальні вимоги. [Чинний від 2017.01.01]. Вид. офіц. Київ: ДП „УкрНДЦ", 2018. 18 с.

6. Lee S.K., Na M.N., Kim J.H. Evaluation of growth parameters, physiological responses, and yield during forcing cultivation of cucumbers in on-farm Trials. *Horticultural Science and Technology.* 2022. Vol. 40. No. 2. P. 219-232. DOI: https://doi.org/10.7235/HORT.20220021

УДК 632.98:634.23

Пузік Л. М., Пузік В. К., доктори с.-г. наук, професори
Державний біотехнологічний університет
e-mail: ludapusik@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ ПАКУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Їстівне покриття традиційно використовується для запобігання фізіологічним порушенням та мікробному забрудненню харчових продуктів. Перші їстівні покриття розроблені китайцями були воскові. Їх наносили на лимони та апельсини, щоб захистити їх від мікробного псування [1]. За останнє десятиліття обізнаність споживачів щодо їстівних, біорозкладних та екологічно чистих пакувальних матеріалів підвищилася; їстівні плівки та покриття швидко використовуються в харчовій промисловості для збереження цілісності широкого спектру харчових продуктів, зокрема фруктів: яблука, груші, банани, манго, ківі, ананас тощо; овочів: моркви, картоплі тощо. У комерційних цілях широко використовують воскове покриття для застосування на фруктах та овочах. Їстівне покриття/плівка відоме як екологічно чистий пакувальний матеріал, який замінює синтетичний або пластиковий пакувальний матеріал та зменшує післязбиральні втрати фруктів та овочів. Таке покриття може захистити харчові продукти від різних мікробних забруднювачів, збільшити термін придатності, мінімізувати окислення ліпідів та втрату вологи харчовими продуктами [2].

Їстівні покриття та плівки зовсім різні; їстівні покриття можна наносити безпосередньо на поверхню фруктів, овочів та інших харчових продуктів, тоді як їстівна плівка використовується як пакувальний матеріал. Матеріали, що використовуються для їстівних покриттів, є біорозкладними та нетоксичними. Їх виготовляють з різних типів біополімерних матриць, таких як полісахариди, білки, ліпіди та композитні матеріали. Матеріали на основі полісахаридів, такі як пулулан, хітозан, карагенан, крохмаль, альгінат, целюлоза, пектин, гелланова камедь і ксантанова камедь. Такі білки, як колаген, желатин, глютен, білок бобів мунг, кукурудзяний зеїн, соєвий білок і казеїн, а також матеріали на основі ліпідів, такі як бджолиний віск, парафін, карнаубський віск. віск, поліетиленовий віск, канделильський віск, віск рисових висівок, віск урікурі та олія жожоба використовуються для розробки харчових покриттів. і плівки для збільшення терміну придатності та покращення якості фруктів, овочів та інших харчових продуктів після збору врожаю [3]. Нанесення їстівного покриття на основі біополімерів на харчові продукти діє як бар'єрний шар проти дифузії газів, міграції води, зміни аромату та обміну різних розчинених речовин. Покривні матеріали можна наносити методом розпилення або занурення на харчовий продукт для отримання тонкого захисного шару. Різні типи їстівних покриттів вже застосовуються для подовження терміну придатності, а також для покращення фізіологічних властивостей харчових продуктів після збору

врожаю, таких як фрукти: манго, банани, папайя, авокадо, виноград, чорниця, яблука, груші, сливи, вишні, полуниці. У логістичному ланцюгу обробка помідорів, огірків, моркви їстівними покриттями наразі використовується дуже часто. У більшості випадків їстівне покриття або плівковий матеріал можна розробити, використовуючи один із вищезгаданих біоматеріалів окремо або в поєднанні з іншими біополімерами. Наразі до їстівного покриття як пакувального матеріалу, додають природні біоактивні сполуки та агенти: антиоксиданти, антимікробні засоби, вітаміни у специфічну харчову матрицю. Різні біологічно активні сполуки, такі як кокосова олія першого віджиму, ефірна олія орегано, олія артемізії однорічної, ефірна олія чебрецю, гвоздика, фермент лактопероксидаза та інш. для підтримки безпеки та якості харчових продуктів, а також для збільшення терміну придатності харчових продуктів [4,5].

Огірки після збору урожаю швидко втрачають свіжість та якість, що є основною проблемою в ланцюжку постачання цієї продукції споживачеві. В умовах літньої температури протягом 2–3 днів у зібраних плодах огірка відбуваються швидка втрата вологи та дозрівання, що пов'язано з втратою зеленого кольору, текстури, пожовтінням, затвердінням насіння, втратою тургору, здерев'янінням та зниженням харчової цінності.

Мета роботи – визначення збереженості плодів огірка залежно від обробки хітозаном перед зберіганням, що дозволить зменшити втрати продукції під час зберігання та подовжити тривалість її споживання.

Для реалізації мети було необхідним вирішити наступні завдання:

визначити природні втрати маси плодів огірка під час зберігання за обробки розчинами хітозану та ефірної олії часнику; встановити середній рівень щодобових втрат маси при плодів огірка за обробки розчинами хітозану виявити взаємозв'язок між виходом товарної продукції плодів огірка та сумішшю хітозана та ефірної олії часнику.

Об'єктом дослідження є технологія попередньої обробки плодів огірка з використанням їстівних покриттів на основі хітозану.

Предметом дослідження є плоди огірка та захисні покриття на основі хітозану.

Дослідження проводили з сортом огірка . Перед зберіганням плоди обприскували сумішшю хітозана 2% концентрації та ефірної олії часнику 2%. концентрації. Плоди обсушували вентилятором, фасували у пінетки, масою 0,5 кг, закривали кришкою. Контрольним варіантом слугували необроблені плоди огірка. Зберігали огірки за температури 10 ºС. Спостереження проводили через кожні 5 діб. Визначали втрату маси плодів, кількість плодів уражених мікроорганізмами та фізіологічними розладами. Дослідження проводили у 2024-2025 роках. Тривалість зберігання закінчували, коли втрати маси сягали більше ніж 10 %, та на плодах з'являлися перші ознаки ураження мікроорганізмами та фізіологічними розладами.

Ефективність впливу хітозану визначали за середнім рівнем щодобових втрат плодів протягом зберігання, які складаються з суми втрат маси і втрат, що спричинені мікробіологічними захворюваннями і фізіологічними розладами, віднесеними до кількості діб зберігання

Встановлено, що втрати маси плодів контрольного варіанту за роки дослідження коливались від 3,78 до 6,80 %. Необхідно зазначити, що у 2025 р. втрата маси плодів під час зберігання на 1, 23 % перевищувала втрати маси плодів 2024 р. Така відмінність втрати маси пояснюється тим, що формування якості плодів відбувалося за різних погодних умов. Плоди зберігали товарних вид протягом 10 діб. Подальше зберігання огірків було недоцільним. Щодобові втрати маси плодів протягом тривалості зберігання відбувалися нерівномірно. У перші 5 діб вони становили у середньому 0,37 % тоді як наступні – 0,42 %.

Обробка плодів сумішшю хітозана з ефірною олією часнику збільшило тривалість зберігання до 15 діб. Добові втрати маси перші 5 діб зберігання становили 0,27 %, наступні – 0,38, далі – 0,40 %. Тобто за 15 діб зберігання втрата маси становила 6,1 %, але зовнішній вид змінився. Головною вимогою до овочевої продукції є її доброякісність. Вихід товарної продукції – критерій збереження якості продукції під час зберігання. Встановлено, що вихід товарної продукції огірків після 10 діб зберігання (контрольний варіант становить 93,5–94,7 % за обробки сумішшю хітозана та ефірної олії часнику – 96,1 0 96,5% .

Отже, нанесення плівкового покриття на плоди огірка подовжує тривалість зберігання на 5 діб, зменшує втрати маси, збільшує вихід товарної продукції.

Список літератури

1. Effect of chitosan coating on postharvest life and quality of plum during storage at low temperature / P. Kumar, S. Sethi, R. R. Sharma, M. Srivastav, E. Varghese // Scientia Horticulturae. 2017. Vol. 226. P. 104–109. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.08.037 .

2. Pusik, L., Pusik, V., Bondarenko, V., Mulienok, Y., Shubenko, L., Muliarchuk, O., Cherneha, A., Novikov, V., Voitsekhivskyi, V. (2025). Determination of the effect of chitosan treatment before storage on the storage of mulberry nuts. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1/ 11 (133), 28–38. DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.323334.

3. The influence of chitosan on the raspberry quality during the storage process / A. Blahopoluchna, M. Mushtruk, N. Slobodyanyuk, N. Liakhovska, V. Parakhnenko, S. Udodov, I. Karpovych, O. Ochkolyas, A. Omelian, G. Rzhevsky // Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. 2023. Vol. 17. P. 529–549.

URL: https://dspace.nuft.edu.ua/items/9a137ff8-fa8c-4379-8659-840d6eb4c1d7

4. Porat, R., Lichter, A., Terry, L.A., Harker, R., Buzby, J. (2018). Postharvest losses of fruit and vegetables during retail and in consumers' homes: Quantifications, causes, and means of prevention. Postharvest Biology and Technology, 139, 135–149, https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2017.11.019

5. Trusova, N.V., Hryvkivska, O.V., Yavorska, T.I., Prystemskyi, O.S., Kepko, V.N., Prus, Y.O. (2020). Innovative development and competitiveness of agribusiness subjects in the system of ensuring of economic security of the regions of Ukraine. Rivista di Studi sulla Sostenibilita, 2, 141–156. https://doi.org/10.3280/RISS2020-002-S1011

УДК 631.95

Пустова З. В., Кобернюк О. Т., канд. с.-г. наук, доценти
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
e-mail: pustovazoya@ukr.net

КЛЮЧОВІ ЗАСАДИ ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

Сьогодні, за умов складного розвитку агропромислового комплексу, ринок кукурудзи є одним із найважливіших секторів продовольчої системи. Ця культура займає провідну позицію серед стратегічних видів продукції поряд із пшеницею, соєю, соняшником і ріпаком. У структурі зернових кукурудза поступається лише пшениці за площею посівів, що сприяє формуванню експортного потенціалу та забезпеченню продовольчої і економічної стабільності країни[1].

Зростання цін на мінеральні добрива та підвищений попит на органічну продукцію стимулюють використання новітніх типів добрив. Особливу роль відіграють мікробіологічні препарати та біодобрива, які покращують доступність поживних елементів із ґрунту, оптимізують процеси росту, підвищують урожайність і якість сільськогосподарської продукції[2].

У сучасних кліматичних умовах застосування біологічних препаратів на основі мікроорганізмів є ефективним методом підвищення стійкості рослин до стресових факторів. Це дозволяє мінімізувати втрати врожаю та забезпечувати стабільність виробництва навіть за складних погодних умов[3].

Відомо, що абіотичні стреси можуть спричиняти втрати врожаю до 80%, що є серйозною загрозою в умовах кліматичних змін. Основним захисним механізмом рослин у таких ситуаціях є регулювання водного балансу. Під час засух або заморозків рослини прагнуть мінімізувати втрати вологи, що впливає на фотосинтез і накопичення біомаси.

Корисні мікроорганізми, які тривалий час співіснують із рослинами, відіграють важливу роль у підвищенні їхньої стійкості до стресів. Вони сприяють:

- підтриманню оптимального водного балансу;
- стимуляції синтезу фітогормонів;
- зниженню рівня етилену – головного гормону стресу;
- активації антиоксидантних систем рослин [4].

Таким чином, для успішного вирощування кукурудзи слід приділити увагу вивченню впливу біологічних добрив і мікоризоутворюючих препаратів на ріст і продуктивність рослин у регіонах Західного Лісостепу [5]. Інтеграція біотехнологій у землеробство створює нові перспективи для підвищення ефективності сільського господарства.

Список використаних джерел:

1. Ринок кукурудзи: основні тренди *Агробізнес сьогодні*: веб-сайт: http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/11796-rynok-kukurudzy-osnovni-trendy.html.

2. Про мікоризу: веб-сайт http://www.mycofix.com.ua/pro-mikoryzu
3. L. Błaszczyk, C. Nowak, Z. Pustova, N. Pustova I. Yasinetska, O. A. Bialkovska, O. KoberniukUsingofMilletStrawforEnergyPurposes. Podilian*Bulletin: agriculture, engineering, economics.* Issue 1 (36) 2022 Agriculturalsciences DOI: https://doi.org/10.37406/2706-9052-2022-18
file:///C:/Users/Star/Downloads/273885-Article%20Text-631206-1-10-20230214.pdf
4. O. Kucher, N. Pokotylska, N. Pustova, Z. Pustova OrganicMarketFormationinUkraine. *TourismandRegionalDevelopment. WarsawUniversityofLifeSciences–SGGW* P. 55-66 http://sj.wne.sggw.pl/pdf/TIRR_2021_n16.pdf
5. Пустова, З. В. (2011). Вплив бактеріальної обробки насіння на продуктивність квасолі звичайної. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області, 146-152.https://scholar.google.com/scholar?cluster=4754018047980330462&hl=en&oi=scholarr

УДК 633/635;632.4

П´ятницький Г. Г., здобувач другого рівня вищої освіти *
Поліський національний університет
e-mail: plotnat@ukr.net

СТІЙКІСТЬ СЕРЕДНЬОРАННІХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДО САЖКОВИХ ХВОРОБ

Кукурудза є однієюз найпродуктивніших зернових культур сучасного землеробства, яка характеризується універсальністю застосуванняі можливістю адаптації до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов.Цю культуру використовують з продовольчою, кормовою, енергетичною та промисловоюметою, застосовуючияк назерно, так і на зелену масучисилос.Усвітовому виробництві зерна кукурудзазаймає третюпозицію, поступаючисьлише пшениці та рису, а основними лідерами зїї вирощування є СполученіШтати Америки та Китай. Українавходить до числа країн, деця культурашироко розповсюджена, а отримання стабільно високих урожаїв зерна кукурудзи є актуальним завданням для сільського господарства [1, 5].

Вирощування кукурудзи в монокультурі, щостало досить поширеним явищем останнім часом, сприяє збільшенню ураження рослин збудниками хвороб. Кукурудза уражується збудниками хворобпротягом усього періоду розвитку – від проростання насіння до повної стиглості. Загалом рослина може уражуватисяпонад 150 видамипатогенів різної етіологічної належності, що негативно впливає на польову схожість, а в результаті призводить до зменшення врожайності і якості урожаю культури.Середньорічні втрати врожаю кукурудзи через ураження хворобами складають 25–30%. Окрімзменшенняобсягу врожаю,погіршується і його якість[2, 5].

*Науковий керівник – Плотницька Н. М., канд. с.-г. наук, доцент

Основнимизахворюваннями, що найчастішетрапляються у посівах кукурудзи і призводять до зниження врожайності та якості зерна, єпухирчаста та летючасажки,іржа,фузаріоз,гельмінтоспоріозта інші.Втрати врожаю від цих хворобможуть досягати понад 25%, а також негативновпливати на якість зерна внаслідок накопичення мікотоксинів [1, 2].

Розвиток і шкідливість збудників хворобзалежить відкомплексу абіотичних та біотичних факторів, що вимагає постійного контролю за стійкістю гібридів кукурудзи до них. Узв'язку з цим було проведено дослідження, що було спрямованенааналіз стійкості гібридів кукурудзи до найбільш поширених збудників грибних захворювань в умовах СФГ «Басюки»,що розташоване вБердичівському районі Житомирської області. Оцінку рівня ураженості гібридів кукурудзи сажковими хворобами проводили протягом 2024–2025 рр. У дослідженні використовували середньоранні гібриди ГКТ 3213 (ФАО 240), ГКТ 288 (ФАО 290) та МВ ТС 277 (ФАО 270). Ступінь ураження рослин кукурудзи збудниками хвороб визначали відповіднодо загальноприйнятих методик [3, 4].

Проведені дослідженняпоказали, що проаналізовані гібриди кукурудзи виявили високу стійкість до збудників сажкових хвороб (табл. 1).

Таблиця 1 Характеристика гібридів кукурудзи за стійкістю до сажкових хвороб (2024–2025 рр.)

№ з/п	Варіантдосліду	ФАО	Стійкість, бал	
			пухирчастасажка	летючасажка
1	ГКТ 3213	240	8	9
2	ГКТ 288	290	8	8
3	МВ ТС 277	270	8	8

Усі досліджувані гібриди мали стійкість до збудника пухирчастої сажки на рівні 8 балів. Стійкість на рівні 9 балів до летючої сажки зафіксовано у гібриду ГКТ 3213, що мав найнижчий ФАО серед оцінюваних гібридів.

Отже, аналізовані середньоранні гібриди кукурудзи при вирощуванні в умовах СФГ «Басюки» Бердичівського району Житомирської області характеризувалися високою стійкістю до збудників сажкових хвороб, що підтверджує доцільність їх вирощування.

Список літератури

1. Азуркін В. О. Шляхи підвищення врожайності зерна кукурудзи. *Зерно*. 2015. № 3 (108). С. 72–73.

2. Дзюбецький Б. В., Рибка В. С., Черчель В. Ю., Ляшенко Н. О. Скоростиглі гібриди як фактор енерго- і ресурсозбереження у виробництві зерна кукурудзи / Таврійський науковий вісник. 2007. Вип. 53. С. 27–35.

3. Лебідь Є. М., Циков В. С., Пащенко Ю. М. та ін. Методика проведенняпольовихдослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ: ІЗГ УААН, 2008. 27 с

4. Методичні рекомендації для польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи / [І. А. Гур'єва, В. К. Рябчун, П. П. Літун та ін.]. [2 вид.]. Харків: Ін-т рослинництва, 2003. 43 с.

5. Паламарчук В. Д., Мазур В. А., Зозуля О. Л. Кукурудза: селекція та вирощування гібридів: монографія. Вінниця, 2009. 199 с.

УДК 631.58.

[1]Разикова М. Ф., [2]Турабекова Д. Б., [3]Хўжамшукуров Н. А.
[1]Ташкентский государственныйтехнический университет имени Ислама Каримова
[2]Гулистанский государственный университет
[3]Ташкентский химико-технологический институт
e-mail: razikova.malikaxon@outlook.com

METARHIZIU MANISOPLIAE КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Биопестициды являются более безопасным и экологичным выбором по сравнению с традиционными химическими средствами для защиты растений. Они минимизируют вред для природы и людей, что делает их устойчивым решением. Рост понимания негативного воздействия синтетических пестицидов на окружающую среду, а также государственная и международная поддержка, стимулируют широкое распространение биологических методов борьбы с вредителями [1].Среди различных групп биопестицидов особое внимание уделяется энтомопатогенным грибам – микроорганизмам, которые естественным образом заражают и уничтожают насекомых-вредителей. На рисунки мы можем увидет*Metarhiziu manisopliae* окрашена в разные цвета в 2 средах. (Рис 1 и 2.)



Рис 1. Внешний вид 5-сутки культуры *M.anisopliae* sp. выращенной среды Чапека-Докса

Рис 2. Внешний вид 5-сутки культуры *M.anisopliae* sp. выращенной среды Сабура

Эти грибы рассматриваются как важный компонент современных, экологически ответственных систем интегрированного управления вредителями (IPM). *Metarhiziumanisopliae* (Metsch.) является одним из наиболее эффективных представителей энтомопатогенных грибов. Он получил широкое признание как «зелёный» биоинсектицид, обеспечивающий высокий уровень контроля численности вредителей без отрицательного воздействия на окружающую среду.

Metarhiziumanisopliae – почвенный гриб из отдела Ascomycota, обладающий выраженной энтомопатогенной активностью. Его инфекционный процесс начинается при прямом контакте спор с кутикулой насекомого. Зеленоватые конидии прикрепляются к поверхности тела вредителя, после чего при благоприятных условиях прорастают, образуя зародышевую трубку.

Проникновение происходит как за счёт механического давления, так и благодаря выделению комплекса ферментов, разрушающих кутикулу (в частности, протеаз и липаз). Внутри тела насекомого гриб активно развивается, продуцируя токсины, такие как деструксины, которые нарушают работу иммунной системы, метаболические процессы и вызывают гибель организма[2](Рис.3).

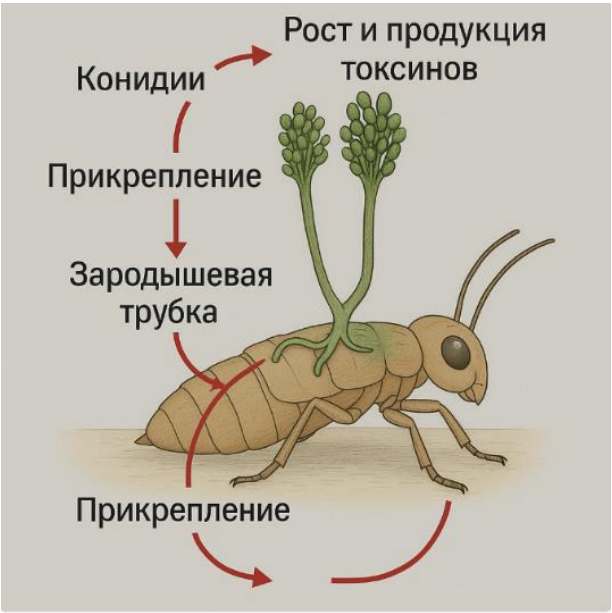


Рис 3. Механизм действия энтомопатогенного гриба Metarhiziumanisopliae на насекомых.

Конидии (споры) – покидают источник и попадают на поверхность тела насекомого.

Прикрепление – споры фиксируются к кутикуле насекомого.

Зародышевые трубки – прорастают из спор и проникают через покровы хозяина.

Рост и продукция токсинов – внутри организма гриб активно развивается, выделяет токсины, что приводит к гибели насекомого.

После смерти хозяина гриб спорулирует на поверхности трупа, что обеспечивает распространение инфекции на другие особи. *M. anisopliae*демонстрирует высокую активность против широкого спектра сельскохозяйственных и лесных вредителей, включая хлопковую совку (*Spodopteralittoralis*), термитов, тлей, белокрылок, плодовых мух и других насекомых. Результаты полевых и лабораторных исследований показывают, что эффективность гриба зависит от концентрации спор и условий среды: при оптимальных дозировках смертность личинок достигает 90–100 %.Препараты на основе *M. anisopliae* успешно применяются для биоконтроля вредителей зерновых, цитрусовых, овощных и кофейных культур, а также для обработки почвы в теплицах и открытом грунте [3].

Одной из важных особенностей *M.anisopliae* является его способность

существовать в виде эндофита, колонизирующего внутренние ткани растений без нанесения им вреда.

Такое симбиотическое взаимодействие способствует:

-повышению устойчивости растений к абиотическим стрессам (засуха, высокая температура);

-улучшению усвоения питательных веществ;

-стимуляции роста и развития растений;

-снижению восприимчивости к болезням.

В ряде исследований установлено, что инокуляция семян и корневой зоны данным грибом способствует повышению урожайности и устойчивости культур, особенно в условиях интенсивного земледелия.

Metarhiziumanisopliae является перспективным и экологически безопасным биоинсектицидом, способным заменить или дополнить химические препараты в современных системах земледелия.Гриб эффективно контролирует широкий спектр вредителей, оставаясь безопасным для полезных насекомых, человека и окружающей среды.Благодаря эндофитным свойствам он также способствует улучшению физиологического состояния растений и повышению их продуктивности.Использование *M. anisopliae* соответствует принципам устойчивого развития сельского хозяйства и открывает путь к созданию полностью экологичных технологий защиты растений.

Список источников

1.Дхаливал Г.С., Джиндал В., Дхаван А.К. Проблемы насекомых-вредителей и потери урожая: меняющиеся тенденции. Indian J Ecol. 2007;37:1–7.

2. Туназ Х., Уйгун Н. Регуляторы роста насекомых для борьбы с вредителями. Turk J AgricFor. 2004;28:377–87.

3. Dodiya RD, Barad AH. Effectiveness of biopesticides against Spodopteralitura infesting groundnut under field condition. Pharma Innov J. 2022;SP-11(8):1601–5.

УДК 633.854.78:631.5(477.7)

Роєнко В. Т., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Рожков А. О., д-р с.-г. наук, професор
Державний біотехнологічний університет
e-mail: vadym.roienko@lidea-seeds.com

УРОЖАЙНІСТЬ СУХОЇ БІОМАСИ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

Наразі соняшник є однією з найбільш важливих та привабливих з економічної точки зору сільськогосподарських культур України. Високі прибутки та рентабельність вирощування соняшнику стимулює аграріїв до щорічного збільшення посівних площ цієї культури [1].

Для отримання високої врожайності насіння соняшнику виробничники зазвичай збільшують дози основного, передпосівного чи припосівного внесення мінеральних добрив приділяючи при цьому мало уваги передпосівній обробці насіння та позакореневим підживленням, хоча саме в них полягає великий резерв для більш повного розкриття генетичного потенціалу продуктивності рослин [2]. Тим більше, нестабільні світові ціни на добрива – з одного боку та низька вартість вирощеного насіння – з іншого, змушують виробників економити на добривах, що негативно позначається на рівні врожайності. У зв'язку з цим набуває важливого значення більш ефективне використання мінеральних добрив і в цьому відношення особливо зростає роль передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень.

Поживні елементи, що нанесені на насіння під час його передпосівної обробки поглинаються в першу чергу і забезпечують кращий старт розвиту рослини. До розчину елементів живлення для передпосівної обробки насіння також доцільно додавати стимулятори росту, які активізують розростання кореневої системи, забезпечують швидше проростання насіння, підвищують його польову схожість, активують діяльність ґрунтової біоти й ін. [3].

Важливою перевагою позакореневих підживлень при цьому є можливість фактично у будь який момент вегетації посівів проводити корекцію живлення рослин, а також завчасно обробляти посіви препаратами призначеними допомагати їх легше переносити різного роду стреси [4].

Одже, повноцінне живлення не можливе без позакореневих підживлень, які дають можливість своєчасно усувати дефіцит поживних елементів, допомагати рослинам долати вплив стресових факторів. Виходячи з цього, нами було досліджено вплив різних варіантів поєднання передпосівної обробки насіння з позакореневими підживленнями різними сумішами інноваційних стимуляторів росту з водорозчинними комплексними добривами на врожайність сухої біомаси сучасних гібридів соняшника різних груп стиглості.

Дослідження проводили в 2023 і 2024 рр. на базі фермерського господарства «АГРО-2011» Близнюківського району Харківської області. Технологія вирощування соняшнику, за виключенням досліджуваних питань, була загальноприйнятою для району досліджень.

Двохфакторний польовий дослід закладали за допомогою методу розщеплених ділянок. Головними ділянками визначили три гібриди соняшнику різної групи стиглості (фактор *A*): ранньостиглі гібриди – СИ Честер і Террасол і середньоранній – Конкорд. Ділянками другого порядку (фактор *B*) обрали десять варіантів передпосівної обробки насіння у поєднанні з позакореневими підживленнями різними сполученнями стимуляторів росту і комплексних добрив. Площа посівної ділянки досліду становила 112 м^2. Закладання досліду та всі обліки проводили відповідно до загальноприйнятих методик.

У проведеному досліді було встановлено істотний вплив досліджуваних факторів на рівень урожайності сухої біомаси гібридів соняшнику. Усі варіанти фактора *B*, у тому числі варіант на якому проводили лише передпосівну обробку насіння стимулятором проростання Гуміфілд Форте, забезпечували

формування істотно вищої врожайності сухої біомаси всіх гібридів соняшнику, при цьому і власне між цими варіантами встановлено значні відмінності (табл.).

Урожайність сухої біомаси гібридів соняшнику різних груп стиглості залежно від сполучення різних варіантів передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень у 2023 (чисельник) і 2024 (знаменник) рр., т/га

Обробка насіння і позакореневі підживлення (фактор *B*)	Гібрид (фактор *A*)			Середнє
	СИ Честер	Конкорд	Террасол	
I*	7,01/5,06	7,40/5,17	7,26/5,15	7,22/5,13
II	7,30/5,34	7,32/5,51	7,52/5,43	7,48/5,42
III	7,43/5,47	7,64/5,58	7,57/5,54	7,55/5,53
IV	7,49/5,51	7,66/5,55	7,58/5,50	7,58/5,52
V	7,49/5,52	7,68/5,58	7,63/5,62	7,60/5,57
VI	7,66/5,65	7,81/5,72	7,74/5,72	7,74/5,70
VII	7,45/5,50	7,70/5,63	7,64/5,52	7,60/5,55
VIII	7,49/5,51	7,54/5,74	7,64/5,67	7,55/5,64
IX	7,54/5,57	7,74/5,70	7,71/5,65	7,66/5,64
X	7,71/5,72	7,88/5,80	7,79/5,79	7,79/5,77
Середнє	7,46/5,48	7,67/5,60	7,61/5,56	7,58/5,55
$НІР_{05}$ головного ефекту *A* – 0,19/$F_f < F_t$; $НІР_{05}$ головного ефекту *B* – 0,21/0,17; $НІР_{05}$ часткових порівнянь *A* – 0,21/ $F_f < F_t$; $НІР_{05}$ часткових порівнянь *B* – 0,24/0,19.				

Примітка: * – варіанти фактора *B*: I – контроль (без передпосівної обробки насіння та підживлень); II – обробка насіння стимулятором проростання Гуміфілд Форте; III – II + позакореневе підживлення стимулятором росту Регоплант під час 12 і 35 мікрофаз за шкалою ВВСН; IV – II + підживлення стимулятором росту Фульвітал Плюс під час 12 і 35 мікрофаз; V – II + підживлення сумішшю Регопланту і Фульвітал Плюс під час 12 і 35 мікрофаз; VI – II + підживлення сумішшю Регопланту, Фульвіталу Плюс і комплексного добрива «*LF*-соняшник» під час 12 і 35 мікрофаз; VII – II + підживлення Регоплантом під час 12, 35 і 53 мікрофаз; VIII – II + підживлення Фульвіталом Плюс під час 12, 35 та 53 мікрофаз; IX – II + підживлення сумішшю Регопланту і Фульвіталу Плюс під час 12, 35 і 53 мікрофаз; X – II + підживлення сумішшю Регопланту, Фульвіталу Плюс і комплексного добрива «LF-соняшник» під час 12, 35 і 53 мікрофаз.

Найвища врожайність сухої біомаси рослин соняшника формувалася у варіанті проведення трьох позакореневих підживлень під час 12-ї, 35-ї і 53-ї мікрофаз за класифікацією ВВСН сполученням Регопланту, Фульвіталу і комплексного добрива «LF-соняшник» на фоні передпосівної обробки насіння стимулятором проростання Гуміфілд Форте. У середньому по гібридах у цьому варіанті вона становила 7,79 т/га – у 2023 р. і 5,77 т/га – у 2024 р. що на 0,57 і 0,64 т/га вище, ніж на контролі за $НІР_{05}$ головного ефекту цього фактора – 0,21 і 0,17 т/га відповідно. Разом з тим, фактично такі ж самі показники сухої біомаси рослин соняшника відмічені у варіанті на якому проводили два позакореневі підживлення під час 12-ї і 35-ї мікрофаз тією самою сумішшю препаратів. Різниця між показниками на цих варіантах – 6-й і 10-й варіанти фактора *B*, у 2023 і 2024 рр. становила лише 0,05 і 0,07 т/га або 0,6 і 1,2 % відповідно.

Обидва досліджувані стимулятори росту показали високу ефективність з точки зору формування вищої сухої біомаси рослин соняшнику при цьому, очевидної різниці між ними не виявлено. Об'єднання їх в одну бакову суміш у половинних нормах також не виявило очевидної переваги порівняно з варіантами одноосібного внесення цих продуктів у повні нормі. Ці тенденції відмічали по кожному гібриду, а також за умови додавання до бакової суміші стимуляторів росту комплексного водорозчинного добрива «*LF-соняшник*».

Вплив морфо-біотипу досліджуваних гібридів на мінливість показників урожайності їх сухої біомаси був значно менший, ніж вплив варіантів фактора *В* і погодних умов вегетації. У погодних умовах обох років вищу врожайність сухої біомаси формували рослини середньостиглого гібриду Конкорд, при цьому істотна перевага цього гібриду за врожайністю сухої біомаси порівняно з ранньостиглим гібридом СИ Честер відмічена лише в 2024 р. Істотної різниці за показниками сухої біомаси рослин між середньостиглими гібридами соняшнику Конкорд і Террасол не було жодного року.

Бібліографічний список

1. Garbar L., Lishchuk U., Dovbash N., Knap N. Fertiliser Efficiency in the formation of sunflower productivity. *Plant and Soil Science*. 2021. 12(1), P. 28–38. doi:10.31548/agr2021.01.028

2. Маслійов С.В., Степанов В.В., Шквар С.В., Ярчук І.І. Урожайність соняшнику за різних систем удобрення. *Журнал Агроном*. 2021. № 10. Доступ до ресурсу: https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-udobrennya-sonyashnyku/

3. Baraich A. A. K., Gandahi A. W., Tunio S., Chachar Q. Influence of micronutrients and their method of application on yield and yield components of sunflower. *Pakistan Journal of Botany*. 2016. 48(5). P. 1925–1932.

4. Crista F., Radulov I., Imbrea F. et al. The Study of the Impact of Complex Foliar Fertilization on the Yield and Quality of Sunflower Seeds (*Helianhtus annuus L.*) by Principal Component Analysis. *Agronomy*. 2023. 13(8). 2074. doi: 10.3390/agronomy13082074

УДК: 631.527:633.11

Рожков Р. В., канд. біол. наук., доцент
Квачук П. М., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: dozent_2210@ukr.net

АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ДО КОНТРАСТНИХ ЗА ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЮ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ В СХІДОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Тверда пшениця *T. durum*Desf. має велике виробниче значення, як продукт харчування, і є другою після м'якої пшениці культурою для багатьох країн світу,

*Науковий керівник – Рожков Р. В., канд. біол. наук., доцент

а її площа складає близько 10 % від посіву м'якої пшениці, світове виробництво зерна досягає 30…35 млн т. Зона вирощування твердої пшениці розташовується між 18 і 45 градусами північної і південної широти в районах з сухим і жарким кліматом. В зв'язку з цим урожай і якість зерна сильно коливаються, і в країнах Середземноморя амплітуда мінливості складає половину від середньої. Порівняно з пшеницею м'якою (*Triticum aestivum* L.), тверда має істотні переваги – менше уражується хворобами та шкідниками, не обсипається, стійкіша до вилягання, на хорошому агрофоні забезпечує стабільно високу врожайність. Проте, через підвищені вимоги до агрокліматичних умов її посівні площі становлять у світі всього 18–20 млн га, що забезпечує 5,0 % загальносвітового виробництва зерна пшениці. За врожайності 2,2 т/га пшениця тверда перевищує середній показник у цілому на 0,5 т/га. Пов'язують цю тенденцію з поліпшенням селекційної роботи, що забезпечило щорічний приріст урожайності за три десятиліття в 1,7 %, що удвічі більше порівняно з пшеницею м'якою[1; 2].Сьогодні, в селекції пшениці значну увагу приділяють створенню сортів зі стабільною урожайністю. Сорт пшениці, що дає стабільний врожай за несприятливих років є більш цінним, ніж сорт, що має високий врожай тільки у сприятливі за погодними умовами роки. Вимоги до стабільності формування урожаю набули особливої актуальності у зв'язку з тим, що сучасний клімат України характеризується потеплінням, яке супроводжується зменшенням кількості опадів. Стійкість сортів до дефіциту ґрунтової вологи на перших етапах онтогенезу має важливе значення для подальшого розвитку рослин та одержання сталих високих врожаїв. В умовах постійних змін клімату, що спостерігаються останніми роками, створення сортів які б забезпечували стабільні врожаї в умовах посухи є головною задачею [3, 4].

Зважаючи на актуальність визначення адаптивного потенціалу існуючих на ринку сортів пшениці твердої ярої для забезпечення українських виробників високоякісними продуктами харчування з зерна цієї культури метою наших досліджень стало проведення порівняльного аналізу за рівнем адаптивності сортів *T. durum*при їх вирощуванні в контрастних за вологозабезпеченністю умовах в Східному Лісостепу України. Предметом наших досліджень стало встановлення рівнів продуктивності та адаптивності сортів пшениці твердої та визначення перспективності їх вирощування в умовах Східного Лісостепу України. Матеріалом для досліджень слугували 11 сортів створених в провідних селекційних установах України.

Погодні умови, що склалися під час вегетації пшениці ярої, в 2024 та 2025 рр., характеризувались різним рівнем забезпечення вологою і теплом, що дозволило оцінити досліджувані зразки за рівнем польової посухостійкості та адаптивності досліджуваних сортів в умовах Східного Лісостепу України. Польова посухостійкість визначалась, як відношення рівня продуктивності у сортів *T. durum* в умовах сприятливого за вологозабезпеченістю 2025 року до посушливого 2024 [5]. Адаптивність сортів визначалась за результатами польового оцінювання сортів пшениці твердої ярої та лабораторного аналізу продуктивності та її показників. Польове вивчення включало фенологічне

спостереження за строками сходів і колосіння, варіювання рослин за висотою, стійкість проти основних хвороб та вилягання, % виживаності рослин в умовах досліду, продуктивну кущистість, тощо. В лабораторних умовах за результатами структурного аналізу по колосу, що проводивсяпо 10 колоссях кожного сорту,і включав вимірювання довжини колосового стрижню, встановлення кількості колосків і зерен з колосу, маси зерна з колосу та маси 1000 зерен, визначені різні за адаптивністю категорії сортів пшениці твердої: інтенсивні, пластичні та стабільні.

За результатами польових досліджень було встановлено, що сорти пшениці твердої в умовах посухи 2024 року виколошувались на 6-13 діб, ніж ті ж самі сорти вирощені в умовах достатнього вологозабезпечення в 2025 році. Також, погодні умови справили значний вплив на висоту рослин пшениці, вирощенні в 2025 році сортозразки пшениці виявились на 4-34 см вищими, ніж вирощені в 2024 році. І хоча, більшість сортів пшениці твердої є більш стійкими проти хвороб, в порівнянні з сортами пшениці м'якої. Погодні умови 2025 р., що відзначались надлишковою кількістю опадів, сприяли розвитку основних хвороб пшениці: борошнистої роси та септоріозу, що дозволило провести диференціацію сортозразків за стійкістю проти цих хвороб. Груповою стійкістю проти зазначених хвороб відзначились сорти: Голіківська, Нащадок, Альжбета, Ремарка. Найбільш сприйнятливими з посередньою стійкістю до хвороб виявились сорти: Харківська 15, Чадо, Тера. Диференціація за стійкістю проти вилягання більш чітко проявилась в 2024 році, коли у сортів пшениці твердої ярої бал стійкості коливався в межах від 5 (Харківська 15, Ксанта, Ремарка) до 7 балів (Харківська 19, Деміра). Чіткої залежності в продуктивній кущистості та виживаності сортозразків пшениці від погодних умов не спостерігалось, що можливо пов'язаноз початковими етапами онтогенезу рослин, під час якого навіть в 2025 році спостерігався недостаток вологи в ґрунті. Загалом, можна сказати, що рівень продуктивної кущистості у досліджуваних зразків був на рівні 1, і коливався по сортах і роках не в значній мірі: від 0,73 в сорту Чадо (2025 р) до 1,38 в сорту Голіківська (2025 р). Найвища виживаність рослин по роках досліджень відмічена у сортів Голіківська (78-95 %) та Спадщина (77-83 %), найнижча в сорту Чадо (43-58 %).

За результатами структурного аналізу по колосу встановлено, що в більшості сортозразків *T. durum*маса зерна з колосу в посушливих умовах 2024 р. суттєво знижувалась в порівнянні з умовами достатньої зволоженості 2025 р. Виключенням став сорт твердої пшениці Спадщина, в якого маса зерна з колосу в умовах посухи виявилась навіть дещо вищою, ніж в умовах достатнього зволоження. Цей сорт, хоча і мав невисоку середню масу зерна з колосу за роки досліджень (1,55 г), він виявився найбільш стабільним за продуктивністю колосу. До категорії стабільних і найбільш посухостійких нами віднесені сорти, в яких відношення (%) продуктивності колосу в посушливий рік до сприятливого не перевищували 70 % а розмах мінливості маси зерна з колосу за роки досліджень не перевищував (0,6 г); до таких, зокрема, належать сорти Голіківська (75 %), Харківська 15 (78,6 %) і Деміра (80 %). Найвищим рівнем пластичності за час дослідження характеризувався сорт Нащадок

середня маса зерна з колосу в якого була на рівні 2,27 г. Також, середня маса зерна з колоса в 2 г і більше відмічена у сортів: Харківська 15 (2,05 г), Харківська 19 (2,00 г), Ксанта (2,03 г), Тера (2,04 г) і Ремарка (2,06 г). Варто також відмітити, що сорт пшениці твердої Харківська 15 ввійшов як в категорію стабільних, так і пластичних сортів, що свідчить про високий адаптивний потенціал цього сорту до конкретних умов вирощування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. *Голик В.С.* Голик О. В. Селекция *Triticumdurum*Desf. / Ин-тут растениеводства им. В. Я. Юрьева. – Харьков: Магда ЛТД, 2008. – 519 с.

2. *Щипак Г. В.,* Цупко Ю.В., Щипак В. Г., Матвієць В. Г., Васьківська С. В.Селекціяпшениці твердої озимої (*Triticumdurum*Desf.) на підвищення адаптивних властивостей / Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – № 3 – 2014. – С. 25-31.

3. *Демидов О. А.,* Хоменко С. О., Федоренко І. В., Федоренко М. В. // Селекція і насінництво, 2016. Випуск 110, 53-60 с.

4. Науково-методичні аспекти селекції сільськогосподарських культур у східній частині Лівобережного Лісостепу України: колективна монографія (2024). / *Р. В. Криворученко, Р. В. Рожков, Н. П. Турчинова, А. І. Кравченко, Д. В. Чуйко, В. О. Михайленко, Т. І. Гопцій,С. В. Лиманська, О. В. Гудим, О. М. Дуда,*за ред. д. с.-г. наук, професора Т. І. Гопцій. – Харків: Право, 2024. – 496 с.

5. *Колупаєв Ю. Є.*, Лугова Г. А., Рожков Р. В., Карпець Ю. В. Проблеми дизайну експериментів у дослідженнях посухостійкості рослин. / Фізіологія рослин і генетика. 2025, 57 (2), 95-116 с.https://doi.org/10.15407/frg2025.02._95

УДК 631.527:633.11

Рожков Р. В., канд. біол. наук., доцент
Дорожко М. С., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: dozent_2210@ukr.net

МАЛОПОШИРЕНІ ГЕКСАПЛОЇДНІ ПШЕНИЦІ, ЯК ЦІННИЙ ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Пшениця – основна хлібна культура більшості країн світу, яка широко обробляється від північних полярних районів до південних меж 5 континентів, і за посівними площами посідає перше місце в світі та забезпечує продовольчу безпеку всьому людству. Посівні площі, які щорічно займаються пшеницею на планеті складають понад 230 млн. га, а валові збори зерна – понад 700 млн. тон. При цьому на частку пшениці м'якої припадає 90 % площі. Попри те, що інші види і підвиди не мають великого поширення в культурі, вони все ж несуть ряд цінних ознак і можуть слугувати джерелами при генетичному покращенні

*Науковий керівник – Рожков Р. В., канд. біол. наук., доцент

пшениці. Це особливо важливо, оскільки пул генів м'якої і твердої пшениці нині практично вичерпав свій ресурс, і для створення нових сортів з певними ознаками необхідне залучення нового вихідного матеріалу. До того ж особливого впливу на сільськогосподарське виробництво, і зокрема на селекційний процес, набувають глобальні зміни клімату, що спостерігаються останнім часом, і зумовлюють необхідність створення нових сортів, стійких до різноманітних екологічних чинників [1; 2].

Серед гексаплоїдних видів пшениці, тобто найбільш споріднених м'якій пшениці до голозерних пшениць, належать: карликова, або компактум; кулястозерна, пшениця Петропавлівського, а до плівчастих – спельта, маха та пшениця Вавілова [3]. Ці малопоширені гексаплоїдні види і підвиди пшениці складають найближчий генетичний пул до пшениці м'якої, і можуть бути ефективно використані при її селекційному покращенні як джерела низки господарсько-цінних ознак, а саме:

Спельта, або полба справжня (Triticum spelta L.) характеризується невибагливістю до умов вирощування, здатністю зростати на бідних гірських ґрунтах, володіє значною зимостійкістю, стійкістю до надлишкового зволоження. В багатьох зразків спельти відмічена стійкість до видів-збудників фузаріозу. Зерно спельти має вищу порівнянно з м'якою пшеницею енергетичну цінність, а перетравність білка спельти перевищує 80 %. Збалансована за амінокислотним складом, містить більше бета-каротину, ретинолу, на 30-60 % більше вітамінів, ніж у м'якій пшениці. Борошнистий ендосперм має високий вміст білка (до 25 %) і високу в'язкість.

Пшениця маха (T. macha Dek. et Men) Для цього підвиду пшениці притаманним є: стійкість до надлишкового зволоження, велика листкова маса, що є дуже корисним при селекції кормової пшениці, міцна соломина (не

дивлячись на високий стеблестій рослини не вилягають); невибагливість до ґрунтів, здатність зростати на вапнякових і щебенистих ґрунтах. Для ряду форм пшениці маха притаманним є висока стійкість до летючої і твердої сажок.

Пшениця компактум, або карликова пшениця (T. compactum Host.) – дуже поліморфний підвид пшениці. Для багатьох форм притаманна скоростиглість і витривалість до низьких температур. Деякі зразки мають соломину, що не вилягає. Притаманним для компактумів є велика кількість зерен в колосі, що обумовлено тим, що в колосі запилюється багато фертильних квіток. Деякі зразки T. compactum характеризується високими хлібопекарськими властивостями і вирізняється підвищеним вмістом білка – до 22 %

Пшениця кулястозерна (*T. sphaerococcum*Perc.) достатньо жаростійка та посухостійка пшениця.Для цього підвиду характерним є стійкість до осипання зерна при перестої на пні, міцна соломина, що обумовлює стійкість до вилягання, вертикальне розташування листків; також цей вид відзначається скоростиглістю, жаростійкістю та невибагливістю до ґрунтових умов. При достатньому зволоженні і поливі характеризується значною продуктивною кущистістю.*T. sphaerococcum* має округлу, майже ідеальну, форму зернівок, яка є найбільш вдалою для борошномельного виробництва, високі хлібопекарські

властивості та високий вміст білка до 21,1 %. Деякі зразки мають скловидне зерно і високі макаронні властивості.

Пшениця Петропавловського(*Triticumpetropavlovskyi* Udacz. etMigusch.) – спековитривалий, але не посухостійкий підвид пшениці. Для цієї пшениці притаманна найкрупніша серед усіх голозернихгексаплоїдних пшениць зернівка, що містить велику кількість білка[3, 4].

Дослідження рівнів прояву ознак малопоширених видів пшениці, в умовах постійних змін клімату, які останнім часом, мають місце і в Україні є дуже важливою задачею і першим етапом для генетичного покращення асортименту існуючих сортів пшениці.

Все вищезазначене вказує на нагальну потребу дослідження особливостей розвитку і рівня прояву малопоширених видів пшениці в природно-кліматичних умовах України з розробкою подальших рекомендацій щодо їх поширення і використання. В зв'язку з цим *метою* наших досліджень стало визначення рівнів прояву морфобіологічних і господарсько-цінних ознак малопоширених видів пшениці при їх вирощуванні в умовах Східного Лісостепу України.

В якості об'єкта досліджень ми обрали видове різноманіття малопоширених гексаплоїдних (2 n = 42) пшениць з озимим типом розвитку: *T.spelta, T. macha*, *T. compactum, T. sphaerococcum, T. petropavlovsky.*

Преметомдослідженнябуловстановленнярівняпроявуознаквказанихвидів в залежностівід умов вирощування (строківпосіву і погодних умов року).

За результатами польових досліджень проведених впродовж вегетації пшениці озимої в 2024-2025рр. встановлено, що у зразків малопоширених пшениць, які належать до таксонів *T. spelta*, *T. macha*, *T. petropavlovskyi,* відсоток виживаності рослин виявився вище, ніж у поширених у виробництві сортів *T. aestivum*L. В умовах достатньої зволоженості, що в 2025 р. обумовлено великою кількістю опадів,зразки малопоширених гексаплоїдних пшениць *T. spelta*, *T. macha* і *T. compactum* за датою колосіння виявились більш пізньостиглими і більш високорослими в порівнянні із сортами пшениці м'якої.Також, досліджувані зразки *T. spelta*, *T. macha*, *T. compactum,T. petropavlovskyi*в умовах досліду характеризувались вищим рівнем стійкості до основних хвороб: борошнистої роси та септоріозу. Найвищий рівень стійкості до вилягання відмічений у озимих сортів *T. sphaerococcum*. Коефіцієнт продуктивної кущистості серед сортів пшениці м'якої озимої коливався в межах 1,41 (у сорту Щедрість Одеська) до 2,06 (с. Подолянка); всі досліджувані малопоширені гексаплоїдні пшениці знаходились в цих межах.

За результатами структурного аналізу по колосу, який проводився в лабораторних умовах встановлено,що найбільшою масою зерна з колосу відзначився *T. petropavlovskyi*(2,40 г), який за цим показником продуктивності перевищив не лише інші малопоширені гексаплоїдні пшениці, а й сорти-стандарти, які в умовах досліду мали продуктивність колосу в межах 1,99 – 2,36 г. Високою масою зерна з колосу також відзначився зразок *T. compactum* (1,98 г), в якого цей показник обумовлений в першу чергу найвишою серед всіх пшениць в досліді кількістю зерна з колосу – 57,4 шт. Серед сортів-стандартів, в 2025 р., найвищою масою 1000 зерен – 47,8 г характеризувався сорт харківської

селекції “Досконала”. Втім, більш крупнозерними виявились сорти спельти:“Зоря України” – 55,4 г, “Frankencorn” – 51,2 г.

Таким чином, дослідження генетичного потенціалу малопоширених гексаплоїдних пшениць в умовах Східного Лісостепу України в 2025 р. показало, що вони характеризуються широким спектром прояву господарсько-цінних ознак, що відкриває великі можливості їх використання в якості джерел господарсько-цінних ознак для селекційного покращення існуючих сортів пшениці м’якої озимої.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Шелепов В.В., Чебаков Н.П., Вергунов В.А., Кочмарський В.С.* Пшеница: история, морфология, биология, селекція// Научное издание. Мироновка: Мироновская типография, 2009. – 580 с.

2. Науково-методичні аспекти селекції сільськогосподарських культур у східній частині Лівобережного Лісостепу України: колективна монографія / *Р. В. Криворученко, Р. В. Рожков, Н. П. Турчинова, А. І. Кравченко, Д. В. Чуйко, В. О. Михайленко, Т. І. Гопцій,С. В. Лиманська, О. В. Гудим, О. М. Дуда,* за ред. д. с.-г. наук, професора Т. І. Гопцій. – Харків: Право, 2024. – 496 с.

3. *Пшеницы* мира: Монография / *Дорофеев В.Ф.,* Якубцинер М.М., Руденко М.И. и др. – Л.: Колос 1987. – 487 с.

4. *Рожков Р. В.*, Нінііва А. К. Використання малопоширених гексаплоїдних видів пшениці з метою селекційного покращення сучасних сортів м’якої пшениці. /Р. В. Рожков, А. К.Нінііва. / Тезидоповідеймолодихучених: Матеріали II Міжнародноїконференції «Біологія: відмолекули до біосфери».–Харків (2007): 155-156.

УДК 630*425(477.42)

[1]Сальнікова А. В., канд. с.-г. наук, доцент, **[1]Іллєнко В. В.,** канд. біол. наук, доцент, **[1]Сальніков С. М.,** канд. с.-г. наук, **[2]Страшок Ю. В.,** канд. біол. наук
[1]Національний університет біоресурсів і природокористування України
[2]Вроцлавський природничий університет
e-mail: salnikovaanna88@gmail.com

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ФІТОЦЕНОЗІВ У МЕЖАХ АНТРОПОГЕННО-ЗМІНЕНИХ ЛАНДШАФТІВ

Сьогодні в Україні постають нові виклики пов’язані із воєнними діями рф в Україні, зокрема, за даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів більше 2,5 тис га земель зазнали прямого негативного впливу, що призвело до величезних матеріальних збитків [1]. Активні воєнні дії, такі як,бомбардування, спалювання важкої військової техніки, артилерійські обстріли, викликають зміни агрофізичних, агрохімічних властивостей ґрунту та йогозабруднення. Що призводить до активізації деградаційних процесів, зменшення родючості ґрунту, зміна водного режиму території та трансформація

ландшафтів. При цьому найбільшого негативного впливу зазнають саме фітоценози, як у межах природних екосистем так і на антропогенно-змінених ландшафтах, зокрема, у межах сільськогосподарських територій.

Дослідження проводилися протягом 2024-2025 рр на території Вишгородського району Київської області у межах ВК «Агро-стар». Проведено відбірґрунту [2] та рослинного матеріалу на території агропідприємства між сільськогосподарськими полями. Підготовка відібраних зразків рослин для проведення лабораторних досліджень проводилася за ДСТУ 7670: 2014 [3]. Вміст рухомих форм мікроелементів та важких металів визначався за SAC-03-2023 [4].

Вивчення функціональних характеристик фотосинтетичного апарату рослин на пошкоджених внаслідок воєнних дій ґрунтах здійснювали за індукцією флуоресценції хлорофілу (ІФХ). Параметри індукції визначали в польових умовах (invivo) за допомогою портативного флуорометра «Флоратест». Вимірювання індукції флуоресценції хлорофілу здійснювали на рослинах Волошки лучної (*Centaureajacea*) у фазі дозрівання у 5-ти разовій повторюваності.Обробку отриманих даних проводили за допомогою програмного засобу Microsoft Office Excel 2010.

Проведені лабораторні дослідження вмісту важких металів у грунті показали, що грунт дерново-оглеєний піщаний за вмістом важких металів, зокрема, хрому та кадміюв центрі вирви перевищує ГДК, проте, уже на відстані 10 м від центра вирви перевищення не було встановлено.

Проте, визначення вмісту важких металів у рослинах Волошки лучної показало, що за вмістом Хрому (Cr) 1,9±0,6 мг/кг при нормативному вмісту 0,3 мг (за Кисілем В.І.) із поступовим зменшенням його вмісту у рослинах, зокрема на відстані 1м – 1,2±0,4 мг/кг, а на відстані 10 м уже 0,79±0,29 мг/кг. Також встановлено перевищення вмісту у зеленій масі Волошки лучної вмісту Кадмію (Cd), його вміст у центрі вирви та на відстані 10м був у межах 0,006 мг/кг, при нормі 0,003 мг/кг(за Кисілем В.І.). В той же час не виявлено перевищення вмісту Свинцю (Pb) у рослинахнезначне коливання показників від 0,23 мг/кг в центрі вирви до 0,21 мг/кг на відстані 10 м від центру вирви.

Порівнявши показники індукції флуоресценції хлорофілу рослин Волошки лучної (*Centaureajacea*) (рис. 1), які зростали у центрі вирви й на відстані 1 та 10 метрів від вирви, можна стверджувати, що найкраще фотосинтетичні проходили у рослин, які зростали на відстані 10 метрів від вирви, оскільки їх параметри ІФХ були значно вищі ніж у рослин , що зростали на ділянка в центрі вирви та за метр від неї.

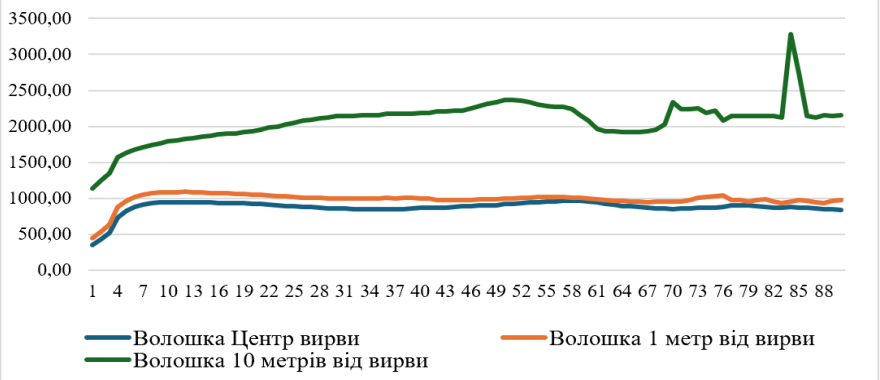


Рис.1. Криві індукції флуоресценції хлорофілу рослин Волошки лучної (*Centaureajacea*)

Отже, дослідження вмісту важких металів у ґрунтах та рослинах у межах антропогенно-змінених ландшафтівВишгородського району Київської області, що постраждали від воєнних дій показало їх негативний екологічний стан. Зокрема, встановлено перевищення вмісту кадмію та хрому у центрі вирви та на відстані 10 м від нього, хоча на фонових територіях їх вміст був у межах ГДК. В той же час, зафіксовано перевищення вмісту кадмію від 1,9 мг/кг до 0,79 мг/кг та хрому 0,006 мг/кг у рослинах Волошки лучної (*Centaureajacea*). Хоча перевищення вмісту свинцюне виявленовін становив 0,23-0,21 мг/кг.

Визначення впливу воєнних дій на фотосинтез у рослин, зокрема, Волошки лучної було встановлено, що найвижчий показникіндукції флуоресценції хлорофілу було відмічено у зразків рослин які зростали на відстані 10 метрів від вирви і він становив – 3280,00 у.о., а найнижчий відмічено у рослин, що зростали у центрі вирви – 965,33у.о.

Список літератури

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – Завдані збитки. Земельні ресурси. URL: https://ecozagroza.gov.ua/damage/shove

2. ДСТУ ISO 10381-1:2004 «Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо складання програми відбирання проб (ISO 10381-1:2002, IDT)»,

3. ДСТУ 7670: 2014. Сировина і продукти харчові. Готування проб. Мінералізація для визначення вмісту токсичних речовин. Київ, 2014. 18 с

4. SAC-03-2023 Продовольство, рослинний матеріал, корми. Методика виконання вимірювань вмісту хімічних елементів методом атомно-емесійної спектрометрії з індуктивно-зв’язаною плазмою після мікрохвильового кислотного розкладання від 01.04.2024 (EN 16943:2017)

УДК 641.612.3

Свіщова Я. О., канд. хім. наук, доцент
Куц О. В., д-р с-г. наук, ст. наук. співроб.
Романова Т. А., канд. с-г. наук, доцент
Хименко Н. Л., канд. хім. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: svishheva.jana@ukr.net

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОЛІЙ НІШЕВИХ КУЛЬТУР ДЛЯ КРАФТОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Термін «нішева культура» по відношенню до сільськогосподарської продукції використовують не так давно, так само не існує точного переліку таких рослин. З економічної точки зору загальне для нішевих культур є те, що вони не є біржовими, розраховані не на масового споживача, мають обмежений попит.

Серед олійних культур такого типу можна виділити льон олійний та коноплю. Особливістю олій цих культур – високий вміст α-ліноленової кислоти, яка відноситься до групи ω-3 поліненасичених жирних кислот (ПНЖК). Так, для лляної олії вміст α-ліноленової кислоти знаходиться від 33 до 53 % [1], а для конопляної олії 14,81–21,5 %. У конопляній олії також встановлено високий вміст хлорофілу (в середньому 2−7 мг/кг) та токоферолів, зокрема γ – токоферолу, що мають антиоксидантні властвості [2].

Перспективним є використання олії пряної рослини Nigella sativa L. (традиційні українські назви чорнушка посівна або чорний кмин (ЧК)), що належить до родини Ranunculaceae та традиційно використовується в арабських країнах в якості прянощів. Профіль жирних кислот олії чорного кмину подібний до соняшникової олії. Розвиток використання цієї олії пов'язан з наявними активними сполуками: тимохіноном (30%–48%), тимогідрохіноном, дитимохіноном, р-цименом (7%–15%), карвакролом (6%–12%), 4-терпінеолом (2%–7%), t-анетолом (1%–4%), лонгіфоленом (1%–8%), α-піненом, що мають фармакологічні, антимікробні та антиоксидантні властивості [3].

Метою роботи була розробка трикомпонентних купажів зі збалансованим жирнокислотним складом з використанням кукурудзяної, лляної та конопляної олій. Вивчення окисної стабільності купажів в присутності олії чорного кмину.

Для створення купажів використовували:кукурудзяну рафіновану, дезодоровану олію марки П (виробник ТОВ Компанія «Кама»);кукурудзяну нерафіновану олію першого холодного віджиму (виробник ТОВ Компанія «Кама»);конопляну олію нерафіновану (виробник ТОВ «Агросільпром»);лляна олію нерафіновану (виробник ТОВ «Агросільпром»);олію чорного кмину холодного пресування (виробник «Хелсі Дженерейшн»).

Для розрахунку складу купажів використовували підхід запропонований в роботі [4] з використанням середніх значень жирнокислотного складу олій (табл. 1). Як можна бачити з даних табл. 1, густина олій при температурі 20℃

має приблизно однакове значення, що дозволяє проводити приготування продукту без попереднього нагрівання.

Таблиця 1 Жирнокислотний склад та густина олій

Олії	Ліноленова кислота, % (С18:3n) ω-3	Лінолева кислота, % (С18:2n) ω-6	Олеїнова кислота, % (С18:1n) ω -9	НЖК, %	Густина, при 20℃, кг/м^3
Кукурудзяна	0,6	49,8	33,3	26,5	915-918
Льняна	55,3	15,7	17,9	10,4	934-936
Конопляна	22,0	54,8	13,6	9,2	928-934

В роботі [5] нами було встановлено, що вміст конопляної олії на рівні 20−25% надавав купажам нейтрального смаку та оліно-трав'яного запаху. Збільшення вмісту коноляної олії до 45−50% призводить до більшого відчуття трав'яного запаху та смаку, що погіршує загальне органолептичне сприйняття купажів. Вміст лляної олії більше ніж 10 % суттєво знижує антиоксидантну стабільність купажу. Склад досліджуваних купажів наведено в табл. 2

Таблиця 2 Склад купажів та вміст ВЖК

Купаж	Кукурудзяна олія, %	Лляна олія, %	Конопляна олія, %	Загальна ω-6, %	Загальна ω-3, %	Співвідношення ω-6:ω-3	Насичені жирні кислоти, %
К1	70	5	25	49,7	8,7	6 : 1	20,7
К2	85	5	10	54,8	5,05	10 : 1	8,7

Найбільш оптимальним за співвідношенням ω-6:ω-3 є купаж К2, купаж К1 можна використовувати для виготовлоння продуктів лікувального призначення.

Отримані купажі мали зелено-жовте забарвлення інтенсивність якого підсилювалась при збільшенні вмісту конопляної олії.Досліджувані купажі мали нейтральний смак та аромат з невеликим збільшенням трав'яного присмаку при підвищенні вмісту конопляної олії до 25 %. Встановлено, що рівень очищення кукурудзяної олії не впливає на органлептичні показники готового продукту.

При зберіганні олій спостерігаються руйнівні процеси, що пов'язані з гідролізом та окисненням ліпідів, що суттєво впливає на якість купажів.Для оцінки окислювальної стабільності купажів та антиоксидантного впливу олії чорного кмину проводили визначення кислотного (КЧ) та пероксидного чисел (ПЧ) при зберіганні протягом 90 діб при температурі 20-25℃. Вимірювання окислювальної стабільності проводили через кожні десять діб дослідження. Кількість доданої олії чорного кмину була на рівні від 1 мл до 5 мл на 100 мл купажу. Розраховане значення КЧ для всіх купажів знаходилось в інтервалі 1.1−1.2 мгКОН/г та майже не змінювалось протягом часу дослідження.Значення ПЧ для купажів на основі рафінованої кукурудзяні олії

мали порівнянізначення в межах похибки вимірюванняпри ідентичних умовах експерименту що і для купажів на основі нерафінованої кукурудзяної олії (табл. 3).

Таблиця 3 Значення ПЧ (½ O_2ммоль⁄кг) для купажів на основі нерафінованої кукурудзяної олії

Купаж	1	20	40	60	90
К1	2.31±0.11	2.43±0.09	2.84±0.06	3.12±0.11	3.85±0.04
К2	2.18±0.07	2.18±0.14	2.65±0.11	2.83±0.03	3.54±0.07
К1+1мл ЧК	2.36±0.04	2.48±0.07	2.87±0.08	3.21±0.06	3.71±0.09
К2+1мл ЧК	2.32±0.07	2.54±0.06	2.78±0.07	2.98±0.07	3.46±0.05
К1+3мл ЧК	2.61±0.11	2.56±0.06	2.78±0.11	2.94±0.06	3.32±0.04
К2+3мл ЧК	2.63±0.06	2.76±0.09	2.88±0.01	3.04±0.07	3.38±0.09
К1+5мл ЧК	2.78±0.11	2.83±0.11	2.64±0.18	2.75±0.11	2.81±0.09
К2+5мл ЧК	2,53±0.04	2.76±0.12	2.98±0.12	2.84±0.12	2.96±0.07

Як можна бачити з даних табл. Звміст лляної олії на рівні 5% не погіршує окислювальної стабільності купажів. Значення ПЧ для купажів без олії ЧК та при додаванні 1мл олії ЧК збільшується на 50 % протягом терміну зберігання. При додаванні 3 мл олії ЧК спостерігається пригнічення окисних процесів до 60 діб зберігання, тоді як в присутності 5 мл олії ЧКчас окислювальної стабільності готового продукту збільшився до 90 діб.

Висновки: 1.Розраховано співвідношення кукурудзяної, лляної та конопляної олій для створеннятрикомпонентних купажів зі збалансованим жирнокислотним складом. 2.Для підвищення окисної стабільності купажів доцільним є використання олії чорного кмину у кількості 3–5 мл на 100 мл продукту.

Використана література:

[1] Краєвська С.П., Стеценко Н.О. Зміни жирнокислотного складу насіння льону при зберіганні і пророщуванні. *Харчова промисловість*. 2017. № 21 С. 46−52.

[2] Резвих Н. І., Горач О.О. Насіння ненаркотичних конопель – сировина для харчової промисловості. *Таврійський науковий вісник*. *Серія: Технічні науки.*2021. Вип. 3. С. 79–86.

[3] Black cumin (Nigella sativa L.): a comprehensive review on phytochemistry, health benefits, molecular pharmacology, and safety /M. A.Hannanet al. *Nutrients*. 2021. Vol. 13, № 6 : 1784/

[4] Розробка технології вітамінізованих купажованих рослинних олій та їх ідентифікація за жирнокислотним і вітамінним складом/ Є.О. Котляр та ін.*Технологія та обладнання харчового виробництва*. 2018. Т. 3, № 11. С. 32−43.

[5]Свіщова Я.О., Хименко Н.Л., Романова Т.А.Антиоксидантний вплив олії чорного кмину на окислювальну стабільність купажів лляної та конпляної олій. *Інноваційні технології в сфері послуг та харчування. 2025. №1 (15). С.33–40.*

УДК 631.95:633.17

Святецький В. Ю., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Свиридова Л. А., канд. с-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: sviridovaludmila93@gmail.com

ПОЛЬОВА СХОЖІСТЬ ГІБРИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ТА ГУСТОТИ РОСЛИН

Багатостадійний процес формування високопродуктивних посівів сорго зернового залежить від значної кількості екзогенних і ендогенних чинників, які контролюють рівень відтворення потенціалу його продуктивності. Протягом вегетаційного періоду рослини реалізують закладену програму розвитку.

Вирішальне значення для формування високої врожайності має оптимальна густота рослин та рівномірний їх розподіл посівною площею. Із нормами висіву та способами сівби у рослин сорго зернового пов'язані фотосинтетична діяльність, інтенсивність транспірації, водоспоживання, дихання тощо.

Тривалість вегетаційного періоду пов'язана з морфобіологічними особливостями гібриду сорго зернового а також мінливістю погодних умов.

Метою наших досліджень є визначення зв'язку між складовими елементами технології вирощування гібридів сорго зернового – норми висіву та способи сівби. Дослідження проводили протягом 2023-2024 рр. на дослідному полі ДБТУ.У досліді використовували нові гібриди сорго зернового Аркан і Арабеск французької селекції. Багатофакторний дослід закладали методом розщепленихділянокз густотоюсівби 160, 200 і 240 тис. шт./га, сівбу проводили широкорядним способом з міжряддями 45 і 70 см. Кількість повторень в досліді – триразова. Грунт дослідного поля – чорнозем типовий важко суглинковий на карбонатному лесі.

Роки досліджень характеризувалися нестабільними погодними умовами, кількість опадів по роках значно відрізнялася. Кращі умови для росту і розвитку сорго зернового були в 2023 р. Температурні показники років досліджень також відрізнялися від показників середніх багаторічних.

В зоні Степу досліджуваний гібрид Арабеск має на 5-7 днів коротший вегетаційний період від досліджуваного гібриду Аркан . В зоні Східного Лісостепу тривалість вегетаційного періоду цих гібридів різнилася на 1-2 доби.

Ширина міжрядь 45 см за різної густоти сівби майже не впливала на тривалість вегетаційного періоду, у той час як за ширини міжрядь 70 см та густотою сівби 240 тис.шт/га вегетаційний період скорочувався.

Різна ширина міжрядь та густота рослин по-різному впливали на польову схожість рослин обох гібридів сорго зернового. Досліджувані гібриди Арабеск і Аркан за ширини міжрядь 45 см за різної густоти мали високі показники польової схожості. Так, в середньому за густоти 160 і 200 тис.шт/га в середньому за 2 роки польова схожість у гібриду Арабеск становила 89%, а за

густоти рослин 240 тис.шт/га – 91 %. За ширини міжрядь 70 см та густоти рослин 160 і 200 тис.шт/га польова схожість була на рівні 92%, а за густоти 240 тис.шт/га – 90%. У гібриду Аркан за ширини міжрядь 45 см за різної густоти польова схожість і обидва роки була на рівні 92 % навіть у 2024 р., менш сприятливому для росту і розвитку рослин. За ширини міжрядь 70 см у цього гібриду ми спостерігали значно нижчі показники польової схожості. За густоти 160 і 200 тис.шт/га вона була на рівні 88 %, а за густоти 240 тис.шт/га – 86 %.

Незважаючи на контрастні погодні умови років досліджень , густота рослин майже не здійснила впливу на польову схожість досліджуваних гібридів Арабеск і Аркан, у той час як ширина міжрядь 70 см негативно вплинула на їх польову схожість.

Сеитназарова Т. Е., заведующая лабораторией цитогенетики и селекции
Научно-исследовательского института генетических ресурсов растений
e-mail: seytnazarovatillahan@gmail.com

НАСЛЕДОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА F_1 С ЕСТЕСТВЕННО ОКРАШЕННЫМ ВОЛОКНОМ

Современное хлопководство находится в поиске новых направлений, обеспечивающих устойчивое повышение качества и конкурентоспособности производимой продукции. Одним из перспективных направлений является создание и внедрение сортов хлопчатника с естественно окрашенным волокном, что позволяет снизить использование синтетических красителей и уменьшить экологическую нагрузку на текстильную промышленность. Однако практическое использование таких форм ограничивается недостаточной изученностью закономерностей наследования хозяйственно-ценных признаков у гибридов с цветным волокном.Основная проблема заключается в том, что при создании гибридов F_1 между линиями хлопчатника с окрашенным и белым волокном отмечается сложное взаимодействие генетических факторов, влияющих не только на окраску, но и на хозяйственных-ценных признаков. Недостаточная изученность этих закономерностей затрудняет селекционную работу, направленную на получение новых конкурентоспособных сортов, сочетающих окрашенное волокно с высокими хозяйственно-ценными характеристиками.Таким образом, актуальной задачей является выявление особенностей наследования основных хозяйственно-ценных признаков у гибридов хлопчатника F_1 с естественно окрашенным волокном, что позволит определить перспективные комбинации для дальнейшей селекционной практики.

Ряд авторов отмечают перспективность межвидовой гибридизации при участии *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L., что позволяет сочетать высокое качество волокна и устойчивость к стрессовым факторам с наследуемыми признаками окраски (Ulloa et al., 2006; Abdurakhmonov et al., 2008). Однако в большинстве случаев у таких гибридов наблюдается сложное расщепление

хозяйственно-ценных признаков, что требует углублённого генетического анализа и использования современных молекулярных маркеров.Несмотря на достигнутые успехи в понимании генетической природы окраски и связанных с ней хозяйственных характеристик, до настоящего времени отсутствуют системные данные о закономерностях наследования ключевых признаков в гибридных комбинациях, что подчёркивает необходимость дальнейших исследований в данном направлении.

Цель исследования- изучить особенности наследования хозяйственно-ценных признаков у F_1 гибридов хлопчатника с естественно окрашенным волокном и определить их потенциал для дальнейшего использования в селекционной практике.

Наследование хозяйственно-ценных признаков у F_1 гибридов хлопчатника с естественно окрашенным волокном

№	Родительские формы	Число коробочек на растение	hp	Масса одной коробочки	hp	Выход волокна, %	hp
1	*G.hirsutum* L Cobal T-16	20		4,5		15,7	
2	*G.hirsutum* L	19		4,9		34,6	
3	*G.hirsutum* L. stonovilla 213	18		3,8		26,1	
4	*G.hirsutum* L. Haki	21		4,7		34,4	
5	*G.hirsutum* L. (127)	19		4,5		25,4	
6	*G.hirsutum* L 2-6-14 ware	20		4,8		17,8	
7	*G.hirsutum* L Kasch	18		3,1		31,6	
8	*G.hirsutum* L (3068)	24		6,1		30,0	
9	*G.barbadense* L (Ekvador)	22		4,7		25,5	
10	*G.tricuspidatum* L (5269)	18		4,6		29,4	
11	*G.barbadense* L (4751)	16		3,4		32,0	
12	*G.barbadense* L ssp.ruderal	18		3,1		30,5	
13	*G.barbadense* L (5438)	20		4,5		35,6	
14	*G.tricuspidatum* Lrupestie	19		3,9		29,4	
15	*G.barbadense* L	18		3,4		32,0	
16	*G.barbadense* Lssp ruderal (4594)	19		3,1		30,5	
17	L-214	18		5,0		39,9	
18	L-207	17		4,8		44,2	
19	S-6001	18		5,8		39,1	
20	L-217	10		4,5		42,1	
21	L-248	22		4,7		39,6	
22	L-243	11		5,3		39,4	
23	L-249 FC	22		6,0		39,6	
24	L-204	21		5,6		39,3	
Гибридные комбинации							
1	F_1(*G.hirsutum* L (to‘q jigarrang) x L-214)	16	-5,0	4,8	-1,0	31,6	-2,0
2	F_1(*G.hirsutum* L Cobal T-16 x L-217)	11	-8,0	5,1	6,0	33,2	0,3
3	F_1(*G.hirsutum* L. stonovilla 213 x L-	27	8,0	5,5	0,5	34,2	0,2

	249 FC)						
4	F_1(*G.hirsutum* L Cobal T-16 x L-249 FC)	13	-15,0	5,4	0,2	33,1	0,4
5	F_1(*G.hirsutum* L Cobal T-16 x L-207)	21	1,6	5,6	5,0	32,4	0,2
6	F_1(*G.hirsutum* L Cobal T-16x *G.hirsutum* L (3068)	15	-3,5	5,6	0,4	35,3	-0,2
7	F_1(*G.hirsutum* L. Haki x L-248)	29	15,0	5,6	0,9	35,8	-0,4
8	F_1(*G.hirsutum* L. x *G.tricuspidatum* L (5269))	8	-21,0	3,4	-6,5	24,6	-1,6
9	F_1(*G.hirsutum* L. (127) x L-203)	27	4,3	4,7	-0,4	35,7	0,4
10	F_1(*G.hirsutum* L Haki x L-249 FC)	24	5,0	4,0	-1,8	32,6	-1,6
11	F_1(*G.hirsutum* L. (127) x L-204)	31	11,0	5,6	1,0	32,6	0,04
12	F_1(*G.hirsutum* L x L-248)	18	-1,6	4,3	-5,0	37,6	0,2
13	F_1(*G.hirsutum* L x *G.barbadense* L (4751)	16	-1,0	4,6	0,6	28,5	-3,6
14	F_1(*G.hirsutum* L 2-6-14 ware x L-249FC)	26	5,0	4,6	-1,3	37,6	0,8
15	F_1(*G.hirsutum* L x S-6001)	24	11,0	5,6	-0,6	37,4	0,2
16	F_1(*G.hirsutum* L x L-249 FC)	17	-5,0	6,6	2,0	38,1	0,4
17	F_1(*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L (4751)	16	-1,0	5,3	1,5	29,1	-1,6
18	F_1(*G.hirsutum* L x *G.barbadense* L ssp.ruderal)	13	-2,0	3,8	0,1	30,4	0,9
19	F_1(*G.hirsutum* L.2-6-14 ware xS-6001)	29	13,0	5,6	1,3	38,2	0,9
20	F_1(*G.hirsutum* L Kasch x*G.barbadense* L (4751)	14	-1,0	5,3	0,8	30,9	-4,5
21	F_1(*G.hirsutum* L. Kasch xL-214)	22	5,0	5,5	1,1	38,6	-0,02
22	F_1(*G.hirsutum* L. x S-6001)	32	11,0	4,5	-0,4	39,2	1,0
23	F_1(*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L ssp.ruderal)	14	-1,0	3,3	-0,5	27,6	0,6
24	F_1(*G.hirsutum* L Cobal T-16 x *G.barbadense* L (4751)	15	-0,2	3,7	0,09	28,3	0,5
25	F_1(*G.hirsutum* L.x L-207)	27	11,0	4,3	-1,8	38,4	-0,2
26	F_1(*G.hirsutum* L. Cobal T-16 x L-214	30	14,0	4,8	0,2	38,1	0,1
27	F_1(*G.hirsutum* L. Cobal T-16 x *G.barbadense* L (5438)	14	-1,2	3,5	-0,6	25,9	0,4
28	F_1(*G.hirsutum* Lx *G.tricuspidatum* L (5269)	14	-1,3	4,1	-0,4	29,6	-1,0
29	F_1(*G.hirsutum* L.Cobal T-16 x L-248)	25	11,0	5,2	0,6	38,2	-0,2
30	F_1(*G.hirsutum* L Cobal T-16 x L-243)	15	-0,2	4,5	-1,6	37,4	0,2
31	F_1(*G.hirsutum* L Cobal T-16 x L-207)	25	8,0	5,6	1,5	35,6	-0,4
32	F_1(*G.hirsutum* L. xL-214)	22	5,0	4,5	-0,3	35,2	-0,3
33	F_1(*G.hirsutum* L.Cobal T-16 x S-6001)	15	-0,3	6,2	1,5	37,4	0,2
34	F_1(*G.hirsutum* L. 127 x S-6001)	27	11,0	5,9	1,9	36,8	-0,1
35	F_1(*G.hirsutum* L. 127 x *G.tricuspidatum* Lrupestie)	14	-1,4	5,3	3,6	29,5	-0,9

Представленные результаты характеризуют разнообразие родительских форм хлопчатника (*G.hirsutum* L., *G.barbadense* L., *G.tricuspidatum* L. и др.) и их

гибридных комбинаций по основным хозяйственно-ценным признакам. Анализ гибридов выявил как положительные, так и отрицательные эффекты гетерозиса.

По числу коробочек на растениенаиболее высокие показатели зафиксированы у F_1(*G.hirsutum* L.×S-6001) - 32 шт., F_1(*G.hirsutum* L. (127)×L-204) - 31 шт., а также у F_1(*G.hirsutum* L. Cobal T-16×L-214) - 30 шт. Положительный эффект гетерозиса по данному признаку достигает -14, (F_1*G.hirsutum* L. Cobal T-16×L-214). В то же время у гибридов с участием *G.tricuspidatum* (например, F_1(*G.hirsutum* L.×*G.tricuspidatum* L. (5269)) наблюдается выраженный отрицательный гетерозис (-21).

По массе одной коробочкимаксимальные значения отмечены у F_1(*G.hirsutum* L.×L-249 FC) - 6,6 г, F_1(*G.hirsutum* L. Cobal T-16×S-6001) - 6,2 г, а также у F_1(*G.hirsutum* L. (127)×S-6001) - 5,9 г. Следовательно, данные комбинации можно считать перспективными для селекции на повышение продуктивности.

Высокие значения выхода волокна установлены у F_1(*G.hirsutum* L.×S-6001) - 39,2, F_1(*G.hirsutum* L. Kasch×L-214) - 38,6, F_1(*G.hirsutum* L.×L-207) - 38,4 и F_1(*G.hirsutum* L. Cobal T-16×L-248) - 38,2. В этих комбинациях эффект гетерозиса составил до +1,0.Вместе с тем, у гибридов с участием *G.barbadense* и *G.tricuspidatum* отмечалось снижение выхода волокна (например, F_1(*G.hirsutum* L.×*G.barbadense* L. (4751)) - 28,5).

Наиболее стабильные и положительные результаты по комплексу признаков получены в комбинациях с участием высокопродуктивных линий S-6001, L-214, L-249 FC, L-204 и L-207**.**У гибридов с участием *G.barbadense* L. и *G.tricuspidatum* L. чаще наблюдался отрицательный эффект гетерозиса по урожайности, хотя в ряде случаев отмечались ценные показатели по выходу волокна.Перспективными для дальнейшей селекционной работы являются комбинации:F_1(*G.hirsutum* L.×S-6001) - максимальное число коробочек и высокий выход волокна;F_1(*G.hirsutum* L. (127)×L-204) - высокий показатель коробочек (31 шт.);F_1(*G.hirsutum* L.×L-249 FC) - наибольшая масса одной коробочки (6,6 г);F_1(*G.hirsutum* L. Kasch L-214) - сочетание высокой продуктивности с высоким выходом волокна.Таким образом, анализ полученных данных подтверждает, что использование генетически разнородных форм в комбинационном скрещивании позволяет выявить ценные гибридные комбинации с выраженным гетерозисным эффектом, которые могут быть рекомендованы как исходный материал для селекционных программ по созданию новых сортов хлопчатника с окрашенным волокном.

Список литературы

1. Ulloa M., Abdurakhmonov I.Y., Perez-M C., Percy R.G. Inter-specific introgression and QTL mapping of fiber traits in cotton // Theoretical and Applied Genetics. – 2006. – Vol. 112. – P. 1395–1409.

2. Abdurakhmonov I.Y., Devor E.J., Buriev Z.T., Abdullaev A., et al. Molecular diversity and association mapping of fiber quality traits in exotic G. hirsutum L. germplasm // Genomics. – 2008. – Vol. 92. – P. 478–487.

УДК 664.68

Секергалиева Ж. А., Джабарова Я. А., студенты бакалавриата*
Кекибаева А. К., д-р PhD, ассоц. проф.
Алматинский технологический Университет
e-mail: zhansayasekergalieva@gmail.com., dzhabarovayasmina333@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ АРАХИСОВОЙ ПАСТЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Актуальность исследования обусловлена необходимостью создания кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью и сниженным содержанием животных жиров. Использование арахисовой пасты позволяет обогатить продукт белками и минеральными веществами, одновременно улучшая вкусовые и технологические показатели.

Целью работы являлась разработка рецептуры песочного печенья с частичной и полной заменой сливочного масла арахисовой пастой и определение влияния этой замены на физико-химические и органолептические свойства готового изделия.

Для достижения цели были изучены источники по применению арахисовых продуктов, рассчитаны рецептуры песочного теста при 50% и 100% замене масла арахисовой пастой, изготовлены образцы, определены их физико-химические и органолептические показатели, а также проведён анализ результатов для оценки целесообразности такой замены. Исследования проводились в учебной лаборатории Алматинского Технологического Университета. В работе использовались стандартные лабораторные приборы: анализатор влажности ЭЛЕКС-7М, эксикатор, лабораторные весы ВМ-512М и штатив для бюреток.

Технологический процесс включал этапы: подготовку сырья, замес теста, формование, выпечку, охлаждение и хранение образцов.

Подготовка сырья включала доведение сливочного масла и арахисовой пасты до рабочей температуры и точное дозирование компонентов на лабораторных весах. После просеивания сухих ингредиентов осуществлялся ручной замес: муку, соль и разрыхлитель соединяли с сахаром и жировой основой (маслом, пастой или их смесью), доводя массу до крошкообразного состояния, затем вводили яйцо и формировали пластичное тесто. Каждая порция теста охлаждалась 30 минут. Формование изделий проводили после раскатывания теста; заготовки массой 35 г размещали на противне, выстеленном пергаментом. Выпечку осуществляли при 180 °С в течение 25 минут. В процессе термообработки отмечалась стабильность формы и характерный ореховый аромат изделий с пастой. После выпечки изделия охлаждали на решётке, взвешивали для определения потери массы и упаковывали для дальнейших исследований.

*Научный руководитель – Кекибаева А. К., д-р PhD, ассоциированный профессор (доцент)

Органолептическую оценку образцов проводили дегустационном формате по пятибалльной шкале. Оценивались следующие характеристики: вкус, запах, цвет, внешний вид и вид в изломе. На основе полученных оценок составлена профилограмма качества и вычислялась средняя комплексная оценка для каждого образца указанные на рисунке 1. В результате проведённого опроса установлено, что 95% участников отдали предпочтение классическому печенью, 85% печенью с частичной заменой арахисовой пастой, а 78% предпочли со 100% заменой.

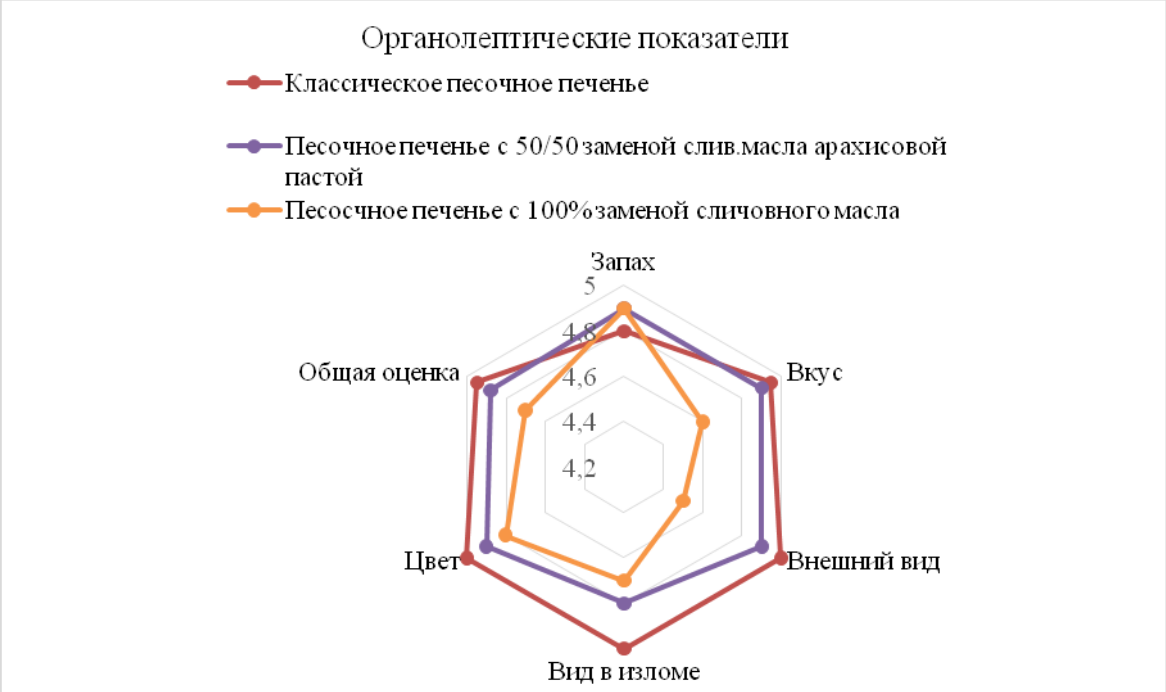


Рис. 1. Профилограмма разработанных образцов

Профилограмма на рисунке 1 показывает различия в органолептических характеристиках трёх образцов: классический вариант имеет максимальные показатели, образец 50/50 практически совпадает с ним, тогда как полная замена масла формирует более компактный профиль из-за плотной структуры и выраженного орехового вкуса. Несмотря на различия, все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 24901-89 по форме, цвету, вкусу и структуре.

На следующем этапе изучены физико-химические показатели исследуемых образцов песочного печенья, с использованием стандартных лабораторных методов.

Таблица 1. Физико-химических показателей разработанных образцов

Видыпеченья	Влажность %	pH	Намокаемость %
Классическоепесочноепеченье	5,8	0,54	74,8
Песочное печенье с 50/50 заменой слив.масла арахисовой пастой	6,2	0,48	41,3
Песочное печенье с 100% заменой сливочного масла	5,6	0,41	35,8

Сравнительный анализ физико-химических показателей показывает, что увеличение доли арахисовой пасты в рецептуре приводит к снижению влажности, намокаемости и титруемой кислотности песочного печенья. Влажность оказалась пониженной, что связано с высоким содержанием жира в пасте, обладающего гидрофобными свойствами и снижающего способность теста удерживать влагу при выпечке. Одновременно наблюдалось снижение намокаемости, обусловленное образованием жировой плёнки, препятствующей проникновению воды.

Замена сливочного масла арахисовой пастой в песочном печенье позволяет снизить долю животных жиров, повысить пищевую и биологическую ценность изделия и улучшить его вкусо-ароматические свойства. Наиболее рациональной является частичная замена 50/50, обеспечивающая оптимальную текстуру и качественные показатели. Полученные результаты могут быть использованы при разработке функциональных видов мучных и кондитерских изделий.

Список использованной литературы:

1. Козубаева Л. А., Кузьмина С.С. Печенье с арахисом для безглютенового питания // Ползуновский вестник. – 2022. – №3. – С. 58–64. – DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.03.008.

2. Михайлов В. А. и др. Характеристика семян арахиса и их применение в хлебопечении // Успехи современного естествознания. – 2005. – №5. – С. 55.

УДК 633.11:631.525:575

Серебреннікова А. О., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
annaserebrennikova842@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯВИДУ*TRITICUMTURGIDUM* В СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ

Пшениця, поряд із рисом, належить до провідних продовольчих культур світу й у багатьох державах фактично слугує основним джерелом існування населення. М’яка пшениця є головною хлібною культурою більшості країн, вирощується на п’яти континентах і займає перше місце у світі за площею посівів, роблячи вагомий внесок у глобальну продовольчу безпеку. Тверда пшениця також має важливе світове значення: її культивують приблизно на 17 млн гектарів, а щорічне виробництво протягом останнього десятиріччя становить близько 37 млн тонн. Хоча на її частку припадає лише близько 5% світового валового збору пшениці, цей вид посідає провідні позиції в Середземноморському регіоні Європи та входить до десятки найбільш вирощуваних зернових культур світу. Тверда пшениця має стратегічне значення

*Науковий керівник – Турчинова Н. П., канд. с.-г. наук, доцент

для багатьох країн – зокрема держав Середземномор'я, Північної Америки, Мексики та низки регіонів Африки – де вона є важливою складовою продовольчої економіки та експорту.

Розвиток аграрного виробництва протягом останніх двох століть призвів до значної генетичної ерозії культурних рослин, і найбільш помітно це проявилося у пшениці. Через повне припинення або значне скорочення вирощування більшості видів роду *Triticum*, за винятком *Triticumaestivum L.* та *TriticumdurumDesf.*, відбулося істотне звуження генетичного різноманіття, відповідального за стійкість до біотичних та абіотичних чинників. Як наслідок, сучасні посіви пшениці стали більш вразливими, а рівень та якість урожайності – менш стабільними.

Генетичний потенціал поширених сортів м'якої й твердої пшениці щодо таких ознак, як резистентність до хвороб, витривалість до несприятливих умов і продуктивність, практично вичерпано. Це зумовлює нагальну потребу у розширенні генофонду за рахунок малопоширених видів та диких родичів пшениці, які можуть стати цінними джерелами нових адаптивних і селекційно значущих ознак.

Серед видового різноманіття пшениці високою потенційною продуктивністю колосу виділяється пшениця тургідум–*T. turgidum*L, в якої спостерігається значне поширення гіллястоколосих форм. Зважаючи на перспективність використання цього виду в селекційній практиці, нами розпочато селекційну роботу зі створення високопродуктивних ліній пшениці, придатних для вирощування в Україні. Метою наших досліджень стало встановлення можливості підвищення продуктивності існуючих тетраплоїднихсортів і малопоширених видів пшениці при схрещуванні з гіллястоколосою формою *T. turgidum.*В сучасній генетиці і селекції помітне місце відводиться віддаленій гібридизації і поліплоїдії як методам корінної реконструкції рослин. В цьому аспекті особливо велике значення має міжвидова гібридизація, яка дає можливість отримувати високопластичний новий в генетичному відношенні матеріал для селекції пшениці.

Об'єктом досліджень ми обрали гіллястоколосу колекційну форму *T. turgidum* та створені за її участі гібридні комбінації з тетраплоїдними видами (2 n = 4x = 28). Предмет дослідження: рівень прояву та успадкування ознак *T. turgidum* в гібридних поколіннях.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні завдання:1. Встановити рівень мінливості основних морфобіологічних та господарсько-цінних ознак тетраплоїдних видів залежно від погодних умов року. 2. Встановити екологічну стабільність чи пластичність рівня прояву господарсько-цінних та ознак малопоширених видів залежно від погодних умов року. 3. Визначити можливості адаптивного потенціалу малопоширених видів пшениці з метою їх вирощування в умовах східного Лісостепу України. 4. Визначитизав'язуваність в гібридних комбінаціях між тургідною пшеницею та іншими тетраплоїдними видами. 5. Дослідити характер успадкування ознак *T. turgidum* в гібридних комбінаціях з тетраплоїдними видами пшениці.

Експериментальний матеріал одержано в результаті досліджень,

виконаних на кафедрі генетики, селекції та насінництва, а також на дослідному полі Державного біотехнологічного університету.Під час досліджень використовували польові та лабораторні методи. Польові досліди проводилисьу 2024 та 2025 роках згідно вимог польового експерименту.Матеріалом для проведення наших досліджень слугували сортозразкитетраплоїдних видів пшениці ярої з робочої колекції кафедри. Нами були досліджені сорти твердої пшениці Чадо таТера. Крім сортів у дослідження залученакрупнозерна форма польської пшениці*T. polonicumL.,* а також вивчався створений в результаті міжвидової гібридизації сорт карталінської пшениці Мулатка (*T. Carthlicum).* Ці сорти та форми використали для гібридизації з тетраплоїдною гіллястоколосою пшеницею *T. turgidum*L.

Результати польових досліджень показали, що гілляста пшениця *T. turgidum*за фазою колосіння є самим пізньостиглим зразком із усіх вивчених у досліді. Цей зразоквиколошувався на 9-11 діб пізніше за сорт-стандарт Спадщина. При цьому гібриди F_1, створені за участю гіллястої пшениці *T. turgidum* з іншими тетраплоїдними видами, за періодом початку колосіння характеризувались проміжним успадкуванням.

Колекційні зразки тетраплоїдної пшениці в нашому дослідженні мали висоту від 100 см (сорт *T. durum*Тера) до 111 см (сорт *T. carthlicum* Мулатка). Що до гібридів першого покоління, виявилося, що у всіх комбінаціях спостерігалось наддомінування.

Інфекційний рівень щодо розвитку основних хвороб у 2024-2025рр не був занадто напруженим. Рівень поширення їх на зразках пшениці ярої коливався в межах 5-9 балів. Найвищим рівнем за комплексною стійкістю серед досліджуваних форм виділився сорт твердої пшениці Тера. У даного сорту рівень стійкості до основних хвороб виявився в межах 7-8 балів.

Серед досліджуваних зразків пшениці найвищим рівнем середньої за роки випробувань продуктивності колосу та найвищою масою зерна з головного колосу характеризувались сорти пшениці Чадо, Тера та Спадщина.Серед малопоширених видів найвища продуктивність колосу за роки досліджень спостерігалася у гіллястоколосої пшениці *T. Turgidum*–2,65 г. Високу продуктивність колосу показали також інші види: польська пшениця *T. Polonicum*–2,11 г та карталінська пшениця*T. carthlicum,* сорт Мулатка–1,90 г.

За таким важливим елементом продуктивності колосу, як кількість зерен в головному колосі, значну перевагу над іншими зразками в досліді мала саме тургідна пшениця. У неї формувалось до 85 зернівок в одному колосі, що можна пояснити саме обливостями цього виду- гіллястоколосістю.

Отримані нами гібриди F_1 мали фенотип більш потужний порівняно з батьківськими формами, що є свідченням прояву їх гібридної сили.Аналіз прояву закономірностей успадкуваня окремих ознак продуктивності колосу у гібридів першого покоління дозволив нам встановити, що за ознакою довжина колосового стрижняу всіх отриманих гібридних комбінаціях спостерігалося наддомінування.

За ознакою кількість зерен в головному колосі у отриманих гібридів спостерігається слабке та середнє позитивне домінування.За ознакою маса

зерна з колосу зверхдомінуваннявідмічено в гібридних комбінаціях, отриманих за участю твердої та карталінської пшениць.За ознакою маса 1000 зерензверхдомінування відмічене в комбінаціях схрещування *T. turgidum* заучасті твердої та карталінської пшениць.

Отже, результати досліджень свідчать, що малопоширені тетраплоїдні види пшениці можуть слугувати джерелом цінних ознак, здатних підвищувати продуктивність головного колосу або окремі його елементи у сучасних сортах пшениці, що робить їх перспективним вихідним матеріалом для селекції ярої пшениці.

Зокрема, гілляста пшениця (*T. turgidum*) демонструє високий потенціал продуктивності колосу, і перенесення цієї ознаки через гібридизацію у генотипи інших форм відкриває широкі можливості для селекційної роботи. У створених гібридних комбінаціях між *T. turgidum* та іншими тетраплоїдними видами ярої пшениці спостерігається наддомінування за ключовими фенотиповими ознаками, що забезпечує ефективний відбір високопродуктивних сімей серед гібридних поколінь.

УДК 633.15:631.527

Спыну А., соискатель ученой степени*
Национальный центр по исследованию и производству семян,
Институт растениеводства «Порумбень»
e-mail: angelapatlatii@yahoo.com

ДИНАМИКА ПОТЕРИ ВЛАГИ У НЕКОТОРЫХ ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ, СОЗДАННЫХ В НЦИПС «ПОРУМБЕНЬ»

Создание новых гибридов, обладающих хорошей скоростью потери влаги, очень важно, поскольку высокая скорость высыхания в полевых условиях позволяет снизить затраты на искусственную сушку и уменьшить экономические потери из-за позднего сбора урожая. Наряду с экономическим ущербом имеет место и потеря качества семян.

Основной целью исследований,в рамках институционального проекта PSCSMD-210101, явилось необходимость охарактеризовать инбредные линии по способности терять влагу сразу после достижения початками зрелости [1]. В последнее время усилился поиск гибридов, способных за короткое время отдавать много влаги из зерна, причем исследования в этой области наиболее сконцентрированына уборке и хранении с меньшими затратами [2].

Ограничивающим фактором исследования были погодные условия 2024 года, которые негативно повлияли на опыт. Исследуемый биологический материал был представлен 20 инбредными линиями кукурузы, распределенными в дванаборапо периоду цветения. Эти линии являются

*Научный руководитель – Ванькович Н. Г., канд. с.-х. наук

родительскими формами, созданными в НЦИПС «Порумбень», используемыми для получения высокоурожайных гибридов, а также показывают высокий потенциал в качестве исходного материала для создания новых гибридов.

Определение отдачи влаги проводили в динамике, после проведения 3 этапов определения в разные дни (табл.1).

Таблица 1. Динамика отдачи влаги зерном инбредных линий ФАО 300-350

Линия	Влажность зерна, %, по этапам определения:				Группа зародышевой плазмы
	Этап I 28.08	Этап II 6.09	Этап III 12.09	Среднее	
AG 8383	14,2	11,0	10,7	12,0	Iodent
AG5845	16,4	14,0	10,1	13,5	Mo 17, Lancaster
MKP56	25,6	18,9	16,6	20,4	Lancaster , Flint Canadian
AS525	14,8	12,0	11,0	12,6	Iodent, Flint European
AG6015	15,6	13,1	10,2	13,0	Lacaune
MKP55	17,1	15,3	15,1	15,8	Lancaster , Flint Argentin
PH207	15,2	11,3	10,4	12,3	Iodent
AG4992	16,9	13,6	10,2	13,6	BSSS-B37
AS6063	22,5	19,7	18,4	20,2	Lancaster
AS6751	20,5	15,8	15,7	17,3	Iodent

Выявили три линии, показавшие хорошую скорость потери влаги: MKP56, AS6063 и AS6751, по сравнению со средним показателем инбредных линий, изученных в этом наборе. Эти линии относятся к группам зародышевой плазмы Lancaster и Iodent. Линии с наименьшим процентом влагив зерне – AG8383 и PH207 – входят в группу зародышевой плазмы Iodent.

В наборе линий ФАО 351-450 из 10 протестированных линий, PHP38 продемонстрировала самый высокий процент влаги, а именно 26,5% (табл. 2).

Таблица 2. Динамика потери влаги зерном инбредных линий ФАО 351-450

Линия	Влажность зерна, %, по этапам определения:				Группа зародышевой плазмы
	Этап I 28.08	Этап II 6.09	Этап III 12.09	Среднее	
AS528	25,0	22,1	19,2	22,1	Iodent
MK267	18,1	12,3	10,4	13,6	Lancaster
AG2448	20,9	16,7	14,8	17,5	Iodent, Reid
AS6022	21,9	19,4	11,1	17,5	Minnesota 13
MV8228	20,2	18,1	16,6	18,3	BSSS-B37
AG7460	19,6	13,2	11,4	14,7	BSSS-B37
AG5290	21,5	18,7	14,1	18,1	Iodent
MV922	20,4	18,4	18,2	19,0	Lancaster, Mo17
AS587	24,1	20,3	18,6	21,0	Iodent
PHP38	30,1	27,3	22,1	26,5	B37

Линия с наименьшим показателем влажности зерна – МК267 с 13,6%

входит в группу Lancaster.

Чтобы лучше определить скорость потери влаги зерном, рассчитывали суточный процент потери воды зерном (табл.3).

Таблица 3. Динамика потери влаги зерном между этапами определения у набора линий ФАО 300-350

Линия	Дни от всходов до цветения	Различия между этапамиI иII	Различия между этапами II и III	Средняя разница
AG 8383	60	3,2	0,3	1,7
AG5845	62	2,4	3,9	3,1
MKP56	63	6,7	2,3	4,5
AS525	64	2,8	1,0	1,9
AG6015	64	5,4	2,9	2,7
MKP55	64	1,8	0,2	1,0
PH207	65	3,9	0,9	2,4
AG4992	65	3,3	3,4	3,3
AS6063	65	2,8	1,3	2,1
AS6751	66	4,7	0,1	2,4

Из представленных данных мы видим, что в среднем у линии MKP56, имеющей 63 дня от появления всходов до цветения метелки, зафиксирована суточная потеря влаги 4,5%. А линия с наименьшим суточным процентом – MKP55, период от появления всходов до цветения метелки у нее составил 64 дня. Можно наблюдать, что процент потери влаги из зерна между I и II этапом определения у всех испытанных линий выше, чем процент, полученный между II и III этапом определения влаги в зерне.

Во втором наборе с изучаемыми линиями период от появления всходов до цветения метелки составил от 66 до 72 дней (табл. 4). В этом наборе линий с самым высоким суточным процентом потери влаги была AS6022 - 5,4% имеющая период 67 дней от появления всходов до цветения метелки.

Таблица 4. Динамика потери влаги зерном между этапами определения у набора линий ФАО 351-450

Линия	Дни от всходов до цветения	Различия между этапами I и II	Различия между этапами II и III	Средняя разница
AS528	66	2,9	2,9	2,9
MK267	67	5,8	1,9	3,8
AG2448	67	4,2	1,9	3,1
AS6022	67	2,5	8,3	5,4
MV8228	67	2,1	1,5	1,8
AG7460	68	6,4	1,8	4,1
AG5290	68	2,8	4,6	3,7
MV922	69	2,0	0,2	1,1
AS587	71	3,8	1,7	2,7
PHP38	72	2,8	5,2	4,0

У линии MV922 зафиксирован самый низкий суточный процент потери влаги – 1,1%, но при этом самое большое количество дней от появления всходов до цветения метелки. У линий AG5290 и AS6022 отмечен более высокий процент потери влаги между этапами II и III по сравнению с первым и вторым этапами определения влажности. Самый длительный период от появления всходов до цветения метелки имела линия PHP38 и показала среднесуточную потерю влаги 4,0%.

Полученные результаты могут быть полезны, особенно при улучшении линий кукурузы и создании новых гибридов, способных достичь высокого уровня конкурентоспособности на сельскохозяйственном рынке.

Литература

1. A. Gheţe, AnaCopândean, I. Haş, VoichiţaHaş, M. Duda, EmiliaTinca, RoxanaE. Călugăr, A.Varga, CristinaMoldovan. Moisture Loss Dynamics In Some Inbred Lines, Parental Forms Of Maize Hybrids, Created At ArdsTurda. ResearchJournalofAgriculturalScience, 48 (1), 2016, p.51-56.

2.Игнатьев А.С. Оценка нового исходного материала при создании среднеранних и среднеспелых гибридов кукурузы с интенсивным высыханием зерна. Автореф. дис. канд. с.-х. наук, Рассвет 2011.

УДК 378.147:331.108.4:631

Столярчук І. Р., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: stolarcukigor16@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ДУАЛЬНОЇ ФОРМИ ОСВІТИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Сучасне сільське господарство стрімко розвивається: з’являються нові технології, сучасна техніка та автоматизовані системи керування виробництвом. У такій ситуації звичайного навчання в аудиторії вже недостатньо. Майбутній агроінженер повинен не лише знати теоретичні основи, а й вміти застосовувати їх на практиці. Саме тому дедалі більше уваги приділяють дуальній формі освіти, яка поєднує навчання у виші з роботою на підприємствах.

Дуальне навчання дозволяє студентам не обмежуватися лекціями: вони відразу застосовують отримані знання на практиці. Це допомагає краще зрозуміти професію, навчитися працювати з обладнанням та технікою, а також підготуватися до реальних виробничих умов.[1] Для агроінженерів такий підхід особливо важливий, бо їхня робота пов’язана з управлінням агросистемами, обслуговуванням машин та технологіями обробки ґрунту.

Однією з головних переваг дуальної освіти є те, що студенти виходять на

*Наукові керівники – Новікова В. Є., канд. пед. наук, доцент, Пономарьова М. С., канд. економ. наук, доцент

ринок праці вже з певним практичним досвідом. Це значно підвищує їхні шанси на успішне працевлаштування [2]. Підприємства, у свою чергу, отримують працівників, які вже знайомі з особливостями виробництва, внутрішніми процесами та правилами безпеки. Така співпраця вигідна і студентам, і роботодавцям.

Проте в Україні впровадження дуальної системи стикається з певними труднощами. Не всі аграрні університети мають сучасну техніку та обладнання, що ускладнює проведення практичних занять. Деякі підприємства не готові постійно співпрацювати з навчальними закладами або виділяти ресурси на підготовку студентів.[3] Також відчувається нестача досвідчених наставників, які могли б ділитися практичним досвідом.

Щоб змінити ситуацію, потрібно розвивати співпрацю між університетами та компаніями. Можна створювати спільні навчально-виробничі центри, де освіта поєднується з наукою та бізнесом. Корисно враховувати досвід Німеччини та Австрії, де дуальна система давно працює, і адаптувати його під українські реалії.

Також важливо покращувати законодавчу базу, забезпечувати фінансування навчально-практичних центрів та впроваджувати цифрові інструменти для контролю та оцінювання практики студентів. Це зробить дуальну освіту більш ефективною.

На завершення можна сказати, що впровадження дуальної форми навчання є ключовим для підготовки кваліфікованих агроінженерів. Така модель дозволяє поєднувати знання та практичні навички, підвищує якість освіти та сприяє розвитку інноваційного аграрного сектору в Україні.

Список використаних джерел:

1. Бондаренко Н. В. Дуальна форма навчання у вищій освіті: теорія та практика. – Київ: Наукова думка, 2020. – 248 с.

2. Ковальчук С. М. Професійна підготовка агроінженерів у системі дуальної освіти. – Львів: Аграрна освіта, 2021. – 205 с.

3. Мельник В. Ю. Інноваційні технології в сучасній освіті. – Київ: Центр учбової літератури, 2022. – 210 с.

УДК 631.15[631.527.5/.559:631.84+551.515]

Стороженко В. О., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Рожков А. О., д-р с.-г. наук, професор
Державний біотехнологічний університет
e-mail: vladstorozhenko@ukr.net

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА ПЛОЩУ ВЕРХНЬОГО ЛИСТКА РОСЛИН ГІБРИДВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

Живлення і фотосинтетична діяльність рослин – взаємопов’язані процеси, однак механізми їх взаєморегуляції і досі залишаються не до кінця вивчені. Цей зв’язок визначається на основі показників фізіологічних процесів рослин, які

визначають не лише спрямованість фотосинтезу, а й швидкість і характер метаболізму рослин, а отже – анатомо-морфологічні зміни [1, 2].

Найбільше значення у наливанні зерна в качанах кукурудзи відіграють листки верхніх ярусів. Найвищу продуктивність формують гібриди кукурудзи, в яких нижні листки активно використовують послаблену інсоляцію, а верхні – краще пристосовані до інтенсивного надходження фотосинтетично-активної радіації. У цілому площа листкової поверхні посівів кукурудзи, незалежно від групи скоростиглості гібридів, найбільших розмірів досягає в міжфазний період «викидання волоті-цвітіння волоті». Далі відбувається поступове її зменшення і наприкінці вегетації вона сягає нуля [3]. Інтенсивність наростання листкової поверхні по фазах росту та розвитку рослин помітно розрізняється і значною мірою залежить від забезпеченості рослин поживними елементами та загального стану рослин – у стресових умовах інтенсивність формування площі листкової поверхні помітно зменшується.

Під час стресових ситуацій (низькі чи високі температури, їх широка амплітуда впродовж доби, посуха тощо) лише позакореневі підживлення здатні «допомогти» рослинам завдяки швидкому усуванню дефіциту поживних елементів і забезпеченню рослин продуктами стимуляційної і антистресової дії.

Повнота та швидкість засвоєння елементів живлення через листкову поверхню в 3-6 разів вища, ніж через корені рослин однак обсяги засвоювання елементів живлення листковою поверхнею обмежені, особливо таких елементів як фосфор, калій та кальцій. Тож, повністю усунути дефіцит цих елементів за допомогою листкових підживлень не можливо, однак потребу в мікроелементах за їх допомогою можна забезпечити повністю [4]. Таким чином, беручи до уваги, що фактично лише позакореневі підживлення спроможні в будь-який час швидко усунути дефіцит певних елементів мінерального живлення, а також нівелювати негативну дію стресів, дослідження в цьому напрямку є актуальними і мають важливе практичне значення.

Враховуючи важливу роль у процесі наливання зернівок листків верхніх ярусів рослин, нами було визначено вплив позакореневих підживлень на площу верхнього листка кукурудзи в період коли він зазвичай досягає максимальних розмірів – під час 75-ї мікрофази за кодом ВВСН (молочна стиглість зерна).

У проведених нами дослідженнях було встановлено залежність площі верхнього листка рослин кукурудзи від проведення позакореневих підживлень. Усі варіанти підживлень сприяли формуванню більшої площі верхнього листка кукурудзи, проте істотне її підвищення порівняно з контролем забезпечували лише варіанти на яких проводили два позакореневі підживлення (табл.).

Як у 2024, так і в 2025 р. площа верхнього листка кукурудзи істотно перевищувала контроль на варіантах проведення двох позакореневих підживлень під час фаз V_4 і V_6 сумішшю карбаміду в дозі N_{10}, комплексного добрива Nanovit у дозі 1,5 л/га і антистресанту Квантум АміноМакс. У цьому варіанті, у середньому по досліджуваних гібридах в погодних умовах 2024 і 2025 рр. вона становила 145,7 і 166,1 см, що на 6,6 і 9,9 см відповідно вище, ніж на контрольному варіанті за $НІР_{05}$ – 5,6 і 7,3 см.

Площа верхнього листка гібридів кукурудзи різних груп стиглості за впливу позакореневих підживлень у 2024 і 2025 рр., см^2 (75-та мікрофаза)

Позакореневе підживлення (фактор *B*)	Гібрид (фактор *A*)			Середнє
	Р 7818	ДКС 3730	ДКС 4541	
I*	113,7/125,2	143,3/162,1	160,4/181,2	139,1/156,2
II	116,2/127,7	148,0/167,3	165,7/188,3	143,3/161,2
III	116,7/128,4	145,4/165,8	163,8/186,3	142,0/160,2
IV	116,9/131,2	148,7/169,0	166,4/189,7	144,0/163,3
V	117,5/133,5	151,1/171,6	168,5/193,3	145,7/166,1
VI	117,8/134,4	150,3/172,2	169,1/192,6	145,7/166,4
VII	117,6/134,1	151,5/171,7	168,8/193,5	146,0/166,4
Середнє	116,6/130,6	148,3/168,5	166,1/189,3	143,7/162,8
$НІР_{05}$ головного ефекту *A* – 5,6/7,3; $НІР_{05}$ головного ефекту *B* – 5,8/7,6; $НІР_{05}$ часткових порівнянь *A* – 6,1/7,6; $НІР_{05}$ часткових порівнянь *B* – 6,4/8,0				

Примітка: * варіанти позакореневих підживлень: I – контроль; II – карбамід + Nanovit у фазі V_4; III – карбамід + Nanovit у фазі V_6; IV – II + III; V – карбамід + Nanovit + Квантум АміноМакс під час фаз V_4 і V_6; VI – карбамід + Nanovit + Квантум АміноМакс + Partner – під час фази V_4 і карбамід + Nanovit + Квантум АміноМакс – під час фази V_6; VII – внесення суміші усіх чотирьох продуктів під час обох фаз – V_4 і V_6. ** – у чисельнику наведено дані за 2024 р., у знаменнику – за 2025 р.

Додавання до розчину трьох продуктів цинкового добрива Partner не забезпечувало подальшого підвищення площі верхнього листка. Мала місце лише незначна тенденція до росту цього показника. Зокрема, різниця між цими варіантами (5-й, 6-й і 7-й варіанти фактора *B*) становила менше 0,5 %.

У розрізі досліджуваних гібридів кукурудзи була відмічена аналогічна закономірність впливу досліджуваних варіантів позакореневих підживлень на площу верхнього листка рослин, а саме – в усі роки істотно більшою порівняно з контролем вона була на варіантах проведення двох позакореневих підживлень сумішшю до складу якої входив антистресант Квантум АміноМакс 200. При цьому додавання цинкового добрива Partner, з точки зору площі верхнього листка рослин було не доцільним.

Значно більших змін площа верхнього листка рослин кукурудзи зазнавала залежно від морфо-біотипу досліджуваних гібридів. Найбільшою вона була в середньостиглого гібриду кукурудзи ДКС 4541 – у середньому за варіантами позакореневих підживлень 166,1 см^2 – у 2024 р. і 189,3 см^2 – у 2025 р., а найменшою – у ранньостиглого гібриду Р 7818 – 116,6 см^2 і 130,6 см^2 відповідно. У середньораннього гібриду ДКС 3730 у ці роки вона в середньому становила 148,3 і 168,5 см^2 відповідно (див. табл.).

Як йшлося вище, площа верхнього листка всіх гібридів вищою була на варіантах проведення двох позакореневих підживлень сумішшю у складі якої був антистресант Квантум АміноМакс 200 (5-7-й варіанти), при цьому сила впливу позакореневих підживлень на площу верхнього листка в розрізі гібридів кукурудзи була різною. Наприклад, порівняно з контролем, площа верхнього листка рослин гібридів ДКС 3730 і ДКС 4541 у 2024 р. найбільше зростала на

5,7 і 5,4 % відповідно, тоді як у ранньостиглого гібриду Р 7818 – на 3,6 %. Подібна закономірність відмічена і в погодних умовах 2025 р.

Одже, проведення двох позакореневих підживлень посівів кукурудзи під час фаз V_4 і V_6 за американською класифікацією розчином карбаміду в дозі N_{10}, комплексного водорозчинного добрива Nanovit у дозі 1,5 л/га і антистресанту Квантум АміноМакс 200 у дозі 1,0 л/га, забезпечувало формування істотно більшої площі верхнього листка всіх досліджуваних гібридів кукурудзи як у сприятливому 2025 р., так і несприятливому 2024 р. Додавання до бакової суміші цинкового добрива Partner з точки зору формування більшої площі верхнього листка рослин кукурудзи не доцільне, оскільки не забезпечує подальшого підвищення показника у жодного з досліджуваних гібридів.

Бібліографічний список

1. Паламарчук В.Д., Соломон А.М. Дослідження формування площі асиміляційної поверхні у кукурудзи залежно від позакореневих підживлень. *Корми і кормовиробництво*. 2021. Вип. 9. С. 82–94. doi: 10.31073/ kormovyrobnytstvo202192-08

2. Сметанська І. М. Фізіолого-агрохімічні аспекти формування врожаю та якості кукурудзи на силос. *Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету*. 2000. Вип. 7. С. 57–65.

3. Паламарчук В.Д., Дідур І.М., Колісник О.М., Алєксєєв О.О. Аспекти сучасної технології вирощування висококрохмальної кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного: монографія. Вінниця: Вид. «Друк». 2020. 536 с.

4. Філіпов Г.Л., Яремко Л.С. Фотосинтетична діяльність зрошуваної кукурудзи в посівах різної структури. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*, 2003. № 20. С. 21–23.

УДК 632.937:[633.16:581.134]

Супрун І. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Безпалько В. В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: soffran.pa@gmail.com, Bezpalrkovalentyna@gmail.com

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

(огляд літератури)

Визначну роль в економіці України відіграє сільськогосподарське виробництво. Останніми роками в Україні значна увага приділяється науковому обґрунтуванню ефективного застосування в технологіях вирощування сільськогосподарських культур біопрепаратів різного спектру дії, у тому числі фосфатмобілізуючих. Передпосівна інокуляція насіння мікробними препаратами є дієвим, екологічно безпечним засобом покращення умов мінерального живлення, росту й розвитку рослин, фітосанітарного стану посівів, підвищення продуктивності сільськогосподарських культур [2].

Що стосується екологічності, то інтенсивне використання хімічних засобів захисту рослин має негативний вплив на довкілля та якість отриманої продукції.

Фосфор та азоту ґрунті – важливі макроелементи, необхідні для живлення рослин. Вони беруть участь у метаболічних процесах:

- фотосинтезі;
- передачі енергії;
- синтез та розщеплення вуглеводів та білків у рослині.

Фосфор та азот міститься у ґрунті, у складі органічних сполук та мінералів. Потрапляють у ґрунт з внесенням мінеральних добрив, але рослинам важко засвоювати їх у складній формі, тому на допомогу приходять мікроорганізми – фосфат- та азтомобілізатори. Правильні дози та час застосування добрив в посівах ячменю ярого є важливим для досягнення найвищого рівня ефективності використання поживних речовин, що максимізує продуктивність врожаю, при мінімізації впливу на довкілля [4].

Бактерії та гриби родів Trichoderma, Aspergillus, Bacillus та Pseudamonas беруть участь у ряді процесів, які впливають на перетворення фосфору (P) та азоту (N), які є невід'ємними компонентами у синтезі білків.

Мікроорганізми вивільняють азот та фосфор з неорганічних та органічних речовин шляхом розчинення та мінералізації. Ці процеси мають вирішальне значення для перенесення із погано доступних ґрунтових форм, у доступні для рослин форми.Ці процеси, найбільш значущі в ризосфері рослин.Нестачафосфору та азотупригнічує ріст і розвитокрослин, при цьому погано розвивається коренева система. Це призводить до низьких врожаїв та економічних втрат [3].

Для розвитку сталого сільського господарства потрібне детальне розуміння їхнього внеску в кругообіг фосфору та азоту в системах ґрунт-рослина.

Механізм дії фосфат- та азотмобілізаторів, які входять у склад біопрепрепаратів:

Мікроорганізми в ґрунті дуже ефективно отримують азот та фосфор для власного існування.Вони здатні швидко засвоювати азот та фосфор, що надходить з мінеральних добрив або у вигляді рослинних залишків. Після засвоєння фосфору вони активно взаємодіють з рослинами шляхом:

- збільшення площі поверхні коренів;
- розширення існуючих кореневих систем (наприклад, мікоризних асоціацій);
- посилення розгалуження коренів і розвитку кореневих волосків (стимуляція росту за допомогою фітогормонів);
- зміщення сорбційної рівноваги, що призводить до збільшення чистого переносу фосфат-іонів у ґрунтовий розчин;
- збільшення рухливості органічних форм фосфору.

Коріння рослин ефективно збільшує надходження фосфору за рахунок підвищення росту і структури коренів. Мікроорганізми під час взаємодії з корінням рослин виробляють метаболіти, органічні кислоти і фосфатази, за

допомогою яких рослини отримують азот та фосфор [1,5].

Дефіцит азоту та фосфору широко поширений на ґрунтах у всьому світі. Азотні та фосфорнідобрива є великою витратою для сільськогосподарського виробництва та ефективність використання фосфору рослинами з ґрунту та джерел добрив є низькою [2].

Використання біологічних препаратів, які містять бактерії та гриби азот- та фосфатмобілізатори, допомагають:

- покращувати живлення рослин азотом та фосфором;
- відповідати за проростання, початок вегетації, стійкість до погодних умов;
- контролювати процес синтезу необхідних амінокислот та білків;
- формують високий врожай.

Таким чином, біопрепарати з азотфіксуючою та фосфатмобілізуючою активністю впливають на вміст білку ячменю ярого. Але для підсилення дії біопрепаратів необхідно дотримуватись правил, які впливають на чисельність мікроорганізмів, різноманітність та присутність різних функціональних груп – це сівозміна на полі, внесення біодеструкторів сухих рослинних решток в ґрунт та вносити біопрепарати після обробки ґрунту мінеральними добривами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кіроянц М.О., Патика М.В., Патика Т.І. Оцінка біологічної ефективності перспективних домінантних штамів бактерій ризосфери ячменю ярого. Наукові доповіді НУБіП України. Біологія, біотехнологія, екологія. № 1 (89). 2021. (DOI: http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2021.01.001).

2. ColemanW.H.,ZhangP.,SetlowLi.P. Mechanism of killing of spores of Bacillus cereus and Bacillus megaterium by wet heat. V. 50, Issue5.2010. P. 507–514.

3. Effect of inoculation by Moroccan rock phosphate solubilizing rhizobia, Versus phosphorus fertilization, on the growth and the phosphorus uptake by Vicia faba. Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 53 (4). 2016. pp. 817–826.

4. Kadyrov R.M.About the Opportunity of Associative Nitrogen-Fixed and PhosphateMobilized Bacterium Use in Buckwheat Breeding, Proceedings of the 9th International Symposium on Buckwheat, Prague 2010.

5. Marschner H.,Römheld V.,Horst W.J.,Martin P. Root-induced changes in the rhizosphere: Importance for the mineral nutrition of plants, V. 149. 2018. P. 441–456.

УДК 633.15:631.527.5

Тимощук Т. М., канд. с.-г. наук, **Лапчик А. Д., Генсіровський Д. П., Лобас В. А.,** здобувач другого рівня вищої освіти
Поліський національний університет
e-mail: tat-niktim@ukr.net

ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ СТАЛОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Постановка проблеми. Кукурудза (*Zea mays* L.) є однією з провідних зернових культур світового та національного значення, що забезпечує продовольчу, кормову й енергетичну безпеку [1]. Вона характеризується високим генетичним потенціалом урожайності, проте його реалізація значно залежить від умов вирощування та рівня агротехнічного забезпечення, зокрема системи захисту від бур'янів [2]. Забур'яненість посівів є одним із головних лімітуючих чинників урожайності кукурудзи, оскільки бур'яни конкурують із культурними рослинами за вологу, поживні речовини та світло, знижуючи продуктивність на 30–70 %. Використання гербіцидів залишається найбільш ефективним і технологічно зручним методом контролю бур'янів у посівах кукурудзи [3]. Водночас ефективність дії препаратів залежить від багатьох факторів, зокрема: складу бур'янового угруповання, погодних умов, типу ґрунту, норми витрати препарату, строків та способу внесення [4]. Неврахування цих особливостей може призвести до зниження гербіцидної ефективності, появи резистентних форм бур'янів та зростання екологічних ризиків.

В умовах сучасного сільського господарства особливої актуальності набуває питання екологічної безпеки застосування гербіцидів, адже надмірне пестицидне навантаження може негативно впливати на біологічну активність ґрунту, мікробіоценози, ентомофауну й стійкість агроландшафтів [5]. Тому важливим завданням є пошук оптимальних систем гербіцидного захисту кукурудзи, що забезпечують ефективне пригнічення бур'янів при мінімальному впливі на довкілля. У цьому контексті доцільним є проведення комплексних досліджень щодо визначення ефективності дії гербіцидів у посівах кукурудзи залежно від умов вирощування, типу ґрунту та погодних факторів. Це дозволить обґрунтувати наукові підходи до формування екологічно безпечних технологій захисту культури, спрямованих на підвищення її продуктивності та збереження біорізноманіття агроекосистем. У зв'язку з цим актуальним є вивчення ефективності дії гербіцидів у посівах кукурудзи за різних умов вирощування з метою оптимізації системи захисту від бур'янів, підвищення продуктивності культури та зниження пестицидного навантаження на довкілля.

Виклад основного матеріалу досліджень. Метою дослідження є оцінка ефективності дії різних гербіцидів у посівах кукурудзи залежно від умов вирощування та визначення їх впливу на забур'яненість посівів.

Дослідження проводили на чорноземному типовому середньогумусному грунті із вмістом гумусу 4,2 %, легкогідролізованого азоту – 108 мг/кг, рухомого фосфору – 110 мг/кг, обмінного калію – 125 мг/кг ґрунту, pH сольової витяжки – 6,7. Клімат регіону помірно континентальний, із середньорічною кількістю опадів 520–560 мм та середньою температурою повітря +8,1 °C. Погодні умови в роки досліджень різнилися за кількістю опадів і температурним режимом, що дало змогу оцінити дію гербіцидів у різних гідротермічних умовах.

Варіанти досліду передбачали застосування гербіцидів різних механізмів дії: 1. Контроль – без обробки гербіцидами; 2. Гербіцид 1 – (мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л), норма 1,0 л/га; 3. Гербіцид 2 – (ацетохлор, 900 г/л), норма 2,5 л/га; 4. Гербіцид 3 – (тербутилазин, 500 г/л), норма 2,0 л/га; 5. Комбіноване застосування гербіцидів 1 (мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л), норма 1,0 л/га + 3 (тербутилазин, 500 г/л), норма 2,0 л/га. Площа облікової ділянки 25 м², загальна 35 м². Гербіциди вносили за допомогою ранцевого обприскувача *Maruyama* з нормою витрати робочої рідини 200 л/га. Обробку здійснювали у фазі 3–5 листків культури за температури +18…+22 °C. Кукурудзу вирощували за загальноприйнятою для зони Лісостепу технологією. Оцінку ефективності гербіцидів проводили за методичними рекомендаціями Інституту захисту рослин НААН.

На початку вегетації кукурудзи в посівах відзначалася значна забур'яненість, що формувалася переважно видами *Chenopodium album L.*, *Amaranthus retroflexus L.*, *Setaria glauca (L.) Beauv.*, *Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv.*, *Polygonum convolvulus L.*, *Sonchus arvensis L.* Загальна кількість бур'янів на контрольному варіанті перед обробкою становила в середньому 182 шт./м², з них 78 % – однорічні злакові та дводольні види (табл. 1).

Таблиця 1. Біологічна ефективність гербіцидів у посівах кукурудзи (середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант досліду	Кількість бур'янів після обробки, шт./м²	Зниження забур'яненості, %	Біологічна ефективність, %
Контроль (без обробки)	182	–	–
Гербіцид 1 (мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л), 1,0 л/га	23	87,4	87,2
Гербіцид 2 (ацетохлор, 900 г/л), 2,5 л/га	34	81,3	81,4
Гербіцид 3 (тербутилазин, 500 г/л), 2,0 л/га	26	85,7	85,6
Гербіциди (мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л), 1,0 л + (тербутилазин, 500 г/л), 2,0 л/га	11	94,0	93,8

Через 30 діб після внесення препаратів спостерігали істотне зниження забур'яненості у всіх варіантах із застосуванням гербіцидів. Найвищу біологічну ефективність виявлено у варіанті з комбінованим застосуванням гербіцидів 1 (мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л) і 3 (тербутилазин, 500

г/л) – 93,8 %. Ефективність окремих препаратів становила: гербіцид 1 (мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л) – 87,2 %, гербіцид 2 (ацетохлор, 900 г/л) – 81,4 %, гербіцид 3 (тербутилазин, 500 г/л) – 85,6 %. Отже, поєднання гербіцидів із різним механізмом дії забезпечує широкий спектр контролю бур'янів, у тому числі тих, що проявляють часткову стійкість до окремих діючих речовин. Отримані результати узгоджуються з даними інших дослідників [2], які відзначали синергічний ефект комбінацій сульфонілсечовин і триазинів при вирощуванні кукурудзи.

Висновки. У результаті досліджень встановлено, що забур'яненість посівів кукурудзи у фазі 3–5 листків формувалася переважно за рахунок однорічних злакових і дводольних видів (*Setaria glauca*, *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*), кількість яких у контрольному варіанті досягала 180–190 шт./м². Застосування гербіцидів різного механізму дії забезпечило істотне зменшення кількості бур'янів. Біологічна ефективність препаратів становила: гербіцид 1 (мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л) – 87,2 %, гербіцид 2 (ацетохлор, 900 г/л) – 81,4 %, гербіцид 3 (тербутилазин, 500 г/л) – 85,6 %. Найвищу ефективність отримали за комбінованого використання гербіцидів 1 (мезотріон, 75 г/л + нікосульфурон, 30 г/л) і 3 (тербутилазин, 500 г/л) – 93,8 %. Комбіноване застосування гербіцидів із різних хімічних класів забезпечувало розширення спектра дії проти бур'янів та більш тривалий післядіючий ефект, що підтверджує доцільність інтегрованого підходу до захисту посівів кукурудзи.

Список літератури

1. Шкатула Ю.М, Забарна Т.А., Остапчук Р.В. Сучасний стан виробництва кукурудзи в Україні. Таврійський науковий вісник. № 139. Ч. 2. С. 182–189.

2. Гурманчук О. В., Плотницька Н. М., Невмержицька О. М., Павлюк І. О., Бондарева Л. М. Контролювання бур'янового компоненту у посівах кукурудзи за використання страхових гербіцидів. *Scientific Horizons.* 2020. №7(92). С. 53–58.

3. Гутянський Р., Зуза В. Ефективність застосування післясходових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно в Східному Лісостепу України. Вісник аграрної науки, 2022, № 9 (834), С. 34–42.

4. Чайка О. В., Тимощук Т. М., Котельницька Г. М., Білан О.В. Ефективність регулювання рівня сегетальної рослинності у фітоценозі кукурудзи. *Продовольча безпека України в умовах війни і післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжн. форум* : доп. уч. міжн. наук.-практ. конф., (01–02 червня 2023 р.) Миколаїв : МНАУ, 2023. С. 173–176.

5. Gerasko T., Tymoshchuk T., Moisiienko V., Hrytsiuk N., Alekseeva T. Phytocoenotic assessment of herbaceous plant communities in the organic sweet cherry orchard. *Scientific Horizons*, 2024, Vol. 27(5), P. 32–50.

УДК 633.584:632.951.3:631.53

Ткаченко І. І., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Поташова Л. М., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: potashova124@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУНОВІТНІХ ПРОТРУЮВАЧІВ НА РІСТ І РОЗВИТОК ГІБРИДУ СОНЯШНИКУ P64LP170

Постановка проблеми.Соняшник є провідною польовою культурою через високу рентабельність виробництва олійного насіння.Основне завдання аграріїв полягає у збільшенні валового збору соняшнику не шляхом розширення посівних площ, а за рахунок підвищення його врожайності.У розвинених господарствах України врожайність даної культури може становити 2,5-3,5 т/га. Це досягається завдяки суттєвим змінам в технології вирощування, а саме впровадженню новихвисокоінтенсивних гібридів, оптимізації системи мінерального живлення, застосуванню прогресивної системи контролю забур'яненості Clearfield та Express-sun, використаннюпротруювачів насіння, фунгіцидів і регуляторів росту нового покоління, удосконаленню способів збирання врожаю[1-2].

Виклад основного матеріалу досліджень.Досліди закладали у СТОВ «Сосонівка-Агро», яке розташоване в колишньому Нововодолазькому, нині Харківському районі Харківської області. Згідного до плану наукової роботи другий рік поспіль закладені дослідні посіви гібриду соняшнику середньоранньої групи P64LP170, виробником якого є компанія Corteva, TM Pioneer. Гібрид обраний завдяки відповідності його властивостей до південно-східної частини лісостепової зони України: стійкий до умов недостатнього зволоження, використовуютьсяу виробничій системі Clearfield® Plus, стійкий до іржі, має високі показники стійкості до фомопсидозу, пероноспорозу, вертицильозу, стійкість до вовчка соняшникового (раси) - A-G + System II.

Досліджувалося три технології протруєння насіння згідно схеми:

Технологія	Склад обробки
LMG (ЛУМІГЕН)	ApronXL (3 л) + Maxim 025 (6л)+ Lumisena (1,75л)+ LumidaptOptima (0,7л) + Lumisure (4,5л)
IST (Інсектецид/Круїзер)	ApronXL (3 л) + Maxim 025 (6л)+ Lumisure (4,5л)
STD (Стандарт)	ApronXL (3 л) + Maxim 025 (6л)

Насіння, що оброблене за допомогою технологіїЛумігенвід компаніїCortevaAgriscience, захищене преміальним комплексом інсектицидів, фунгіцидів і плівкоутворювачів. Технологія обробки насіння LumiGEN для соняшника містить фунгіцид Lumisena, сучасний захист від борошнистої роси, не лише давно відомих, але й нових рас [3].

Інтелектуальні системи та технології.Круїзер – це висококосистемний

інсектицидний протруйник від компанії Syngenta, що використовує діючу речовину тіаметоксам (350 г/л) для обробки насіння сільськогосподарських культур (кукурудза, соняшник, буряк, картопля, ріпак) та захисту молодих рослин від ґрунтових і поверхневих шкідників (дротяники, блішки, попелиці, жужелиці) на ранніх стадіях розвитку. Препарат забезпечує тривалий захист (6-8 тижнів), покращує проростання насіння (вігор-ефект), сумісний з фунгіцидами та мікродобривами, але високотоксичний для бджіл [4].

Стандарт обробки насіння проти хвороб – протруйник фунгіцидний Максим 025 FSвід компанії Syngenta. Діюча речовина – флудиоксоніл. Головні переваги: препарат контактної дії проти широкого спектру хвороб, тривалий період захисної дії, висока толерантність до сільськогосподарської культури [5].

Гібрид висівали у першій декаді травня 2025 р. із шириною міжрядь 30 і 70 см. Норма висіву насіння становила 50 тис. шт./га.Облікова площа ділянки дорівнювала 1 га, повторність – триразова. Під час вегетації соняшника в динаміці зібранібіометричні дані щодо параметрів рослин: висота, діаметр кошику, площа листків.Урожай соняшнику збирали 7 жовтня. За ширини міжрядь 30 см по варіантах досліду отримали таку в:рожайність зерна: LP170standart(умовний контроль) – 2,50 т/га, LP170insekticide– 2,56, LP170LumiGen – 2,55 т/гат/га.За ширини міжрядь 70 см урожайність зерна соняшнику виявилася більшою і становила відповідно 3,40, 3,47 і 3,47 т/га.Через тривалі дощі восени цього року виникли певні складнощіне лише зі збиранням урожаю, але й сушінням зерна соняшнику. Тому більш конкретнірезультати досліджень будуть опубліковані в наступних роботах.

Список літератури

1. Добровольський А.В.Ефективність сучасних рістрегулюючих препаратів за біологізації технології вирощування соняшнику в Південному Степу України. Дис. на здоб. наук. ступеня канд. с.- г. наук. Херсонський держ. аграр. ун-т. Херсон, 2019. 174 с.

2. Поташова Л.М., Чигрин О.В.,Каленський А.П. Урожайність соняшнику залежно від застосування фунгіцидів і регуляторів росту в Правобережному Лісостепу України. Таврійський науковий вісник № 135. Частина 2. С. 18-28.

3. LUMIGEN® - преміальна технологія обробки насіннясorteva.com.ua URL https://www.corteva.com.ua

4. КРУЇЗЕР® 350 FS, ТН - Протруйники інсектицидні. Сингента Україна. URL https://www.syngenta.ua

5. МАКСИМ® 025 FS, ТН - Протруйники фунгіцидні. Сингента Україна URL https://www.syngenta.ua

УДК 634.11:631.8

Трушев І. М., д-р філософії, старший викладач
Уманський національний університет
e-mail: ivantrushev@gmail.com

ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛОДІВ ЯБЛУНІ СОРТУ ЧЕМПІОН АРНО

Система удобрення є одним із головних чинників, що визначають ріст, розвиток і якість плодів яблуні. За даними досліджень, оптимальне ґрунтове живлення NPK сприяє збільшенню вмісту сухих речовин, цукрів і вітаміну С у плодах, тоді як надлишок азоту може знижувати щільність тканин і погіршувати смакові показники [1, 2]. Внесення збалансованих доз фосфору і калію позитивно впливає на накопичення вуглеводів і підвищує лежкість плодів.

Останніми роками значна увага приділяється позакореневому підживленню, яке забезпечує швидке надходження мікроелементів у періоди інтенсивного росту плодів. Доведено, що фоліарні обробки бором і кальцієм покращують формування зав'язі, щільність і біохімічний склад плодів, зокрема підвищують вміст сухих речовин і цукрів [3, 4]. Використання амінокислотних і кремнієвмісних препаратів додатково підвищує стійкість рослин до стресів і покращує якість урожаю [5].

Отже, поєднання оптимального ґрунтового удобрення з цільовими позакореневими підживленнями є ефективним засобом підвищення хімічної якості плодів яблуні. Для сорту Чемпіон Арно на підщепі ММ.106 це дозволяє збалансувати мінеральне живлення, підвищити вміст сухих речовин і цукрів та покращити споживчі властивості плодів в умовах Правобережного Лісостепу України.

Мета дослідження – оцінити вплив мінеральної системи удобрення та позакореневого підживлення на показники хімічного складу плодів яблуні сорту Чемпіон Арно.

Дослідження проводили впродовж 2021 – 2023 років у яблуневому саду Уманського національного університету 2015 року садіння зі схемою розміщення дерев яблуні сорту Чемпіон Арно на підщепі ММ.106 4×1,5 м.

Схема досліду включає варіанти з ґрунтовим удобренням: без добрив (контроль), $N_{120}P_{90}K_{90}$ (виробничий контроль), $NPK_{розрахунковий}$. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем опідзолений. При закладанні досліду рівень забезпечення ґрунту нітратним азотом (за нітрифікаційною здатністю при 14-добовому компостуванні) був недостатній (вміст $N–NO_3$ у шарі 0–40 см становив 19,7 мг/кг ґрунту, що менше оптимального рівня (25,0 мг/кг) на 5,3 мг/кг). Забезпечення рухомими формами фосфору і калію (за методом Егнера–Ріма–Домінго) відповідно було вищим і недостатній в шарі 0–60 см (вміст P_2O_5 становив 157 мг/кг за оптимального 70 – 100 мг/кг і K_2O – 224 мг/кг, що менше оптимального рівня (230 – 280 мг/кг ґрунту) на 6 мг/кг). Тому для створення оптимального фону живлення азотом і калієм, за показниками агрохімічних

аналізів згідно з відповідними рекомендаціями була розрахована норма азотного та калійного добрива для доведення вмісту $N–NO_3$ і K_2O в ґрунті до оптимальних рівнів, яка становила 37,6 кг N і 96 кг K_2O на 1 га. Далі ґрунт у досліді аналізували щорічно і за результатами аналізів розраховували норми азотного добрива для підтримання оптимального вмісту $N–NO_3$ у кореневмісному шарі ґрунту (0 – 40 см). Вони за три роки досліджень були в межах 27-38 кг N на 1 га саду. Добрива в ґрунт приштамбової смуги вносили навесні (селітра аміачна) та восени (суперфосфат гранульований і калій хлористий) із наступною їх заробкою.

Результати досліджень. У плодах контрольного варіанта вміст сухих речовин становив всередньому 10,6 %, а загальних цукрів – 8,3 %. Внесення в грунт повного мінерального добрива $N_{120}P_{90}K_{90}$ сприяло зростанню цих показників до 11,0 % та 8,6 % відповідно. Найвищі значення зафіксовано у варіанті з позакореневим підживленням навесні та восени азотом і бором, де вміст сухих речовин досягав 11,5 %, а загальних цукрів – 9,0 %. Впливу системи удобрення на вміст титрованих кислот не зафіксовано.

Цукрово-кислотний коефіцієнт мав тенденцію до зростання від 18,7 %у контролі до 21,2 при застосуванні позакореневого підживлення. Щільність плодів також підвищувалася – від 0,82 г/см³ у контролі до 0,85 г/см³ при мінеральному удобренні та 0,87 г/см³ при позакореневому підживленні, що свідчить про краще формування тканин плоду та поліпшення їх зберігання.

Отже, встановлено, що застосування мінеральної системи удобрення та позакореневих підживлень забезпечує підвищення вмісту сухих речовин і цукрів у плодах яблуні, зниження кислотності та покращення щільності. Це сприяє підвищенню якості плодів, їх лежкості та товарності.

Висновки. Використання мінеральних добрив і позакореневих підживлень у технології вирощування яблуні сорту Чемпіон Арно позитивно впливає на хімічний склад плодів, сприяє поліпшенню їх смакових властивостей, щільності та загальної якості. Найвищі показники відзначено у варіанті з позакореневим підживленням азотом і бором, що свідчить про доцільність його застосування для підвищення ефективності живлення плодових культур.

Література

1. Kowalczyk, W., Wrona, D., & Wolski, K. (2022). Effect of nitrogen fertilization of apple orchard on soil fertility and fruit quality. *Agronomy*, 12(7), 1592. DOI: 10.3390/agronomy12071592.

2. Duarte, B., Caçador, I., & Cabrita, M. T. (2024). Impact of mineral and organic fertilisation practices on soil quality and apple production. *Scientia Horticulturae*, 326, 112996. DOI: 10.1016/j.scienta.2024.112996.

3. Álvarez-Herrera, J. G. (2025). The effect of boron on fruit quality: A review. *Agronomy*, 15(2), 412. DOI: 10.3390/agronomy15020412.

4. Du, K., Li, J., Zhang, Y., & Chen, L. (2025). Calcium and boron foliar fertilizer to relieve fruit cracking and improve quality in apple. *Horticulturae*, 11(1), 34. DOI: 10.3390/horticulturae11010034.

5. Świerczyński, S., Rutkowski, K., & Przybył, K. (2022). The influence of foliar nutrition of apple trees with silicon on fruit quality and physiological

parameters. *Agronomy*, 12(4), 834. DOI: 10.3390/agronomy12040834.

УДК 631.527:633.11

Турчинова Н. П., канд. с.-г. наук, доцент
Рожков Р. В., канд. біолог. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: ninaturch@gmail.com

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ПОЛБИ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Пшениця є однією з ключових продовольчих культур світу та основним зерновим компонентом раціону населення в багатьох країнах. Вона займає провідні позиції серед сільськогосподарських культур і є незамінним ресурсом для забезпечення глобальної продовольчої безпеки. Сьогодні пшениця є основою харчування для приблизно 40 % населення планети, з огляду на стрімке зростання його чисельності та постійні кліматичні зміни, роль пшениці лише посилюється. Глобальні тенденції вказують на необхідність збільшення виробництва високоякісного зерна та створення сортів, здатних протистояти екстремальним погодним умовам, шкідникам і хворобам. Особливої актуальності набуває селекційна робота, спрямована на підвищення продуктивності та стабільності врожаю в умовах нестабільного клімату. Завдяки впровадженню інноваційних сортів пшениця й надалі залишатиметься стратегічною культурою світового масштабу.

Упродовж останніх двох століть інтенсивний розвиток аграрного сектору спричинив суттєву генетичну ерозію культурних рослин, і найбільше це торкнулося саме пшениці. Припинення або різке скорочення вирощування більшості видів роду Triticum, окрім Triticum aestivum L. та Triticum durum Desf., призвело до помітного збіднення генетичного різноманіття, яке відповідає за стійкість рослин до біотичних і абіотичних стресів. У результаті сучасні посіви стали більш уразливими до негативних чинників середовища, а врожайність і якість зерна – менш передбачуваними. Потенціал традиційних сортів м’якої та твердої пшениці щодо стійкості до хвороб, витривалості за екстремальних умов і підвищення продуктивності фактично вичерпано. Це підсилює потребу у поповненні генетичного фонду за рахунок малопоширених, рідкісних і диких форм пшениці, які можуть містити унікальні адаптивні властивості. Такі види є перспективними донорами ознак, важливих для створення нових високопродуктивних і стресостійких сортів, що відповідають сучасним вимогам сільськогосподарського виробництва.

Полба (Triticum dicoccum), як один із найдавніших тетраплоїдних видів пшениці, має особливу цінність у контексті подолання генетичної ерозії та розширення генофонду сучасних сортів. На відміну від інтенсивно окультурених форм м’якої та твердої пшениці, генетична структура полби збереглася у більш первинному, малозміненому вигляді. Це робить її важливим

джерелом алелей, пов'язаних із стійкістю до хвороб, посухи, низьких температур, а також з адаптацією до бідних ґрунтів. Полба відзначається широкою екологічною

пластичністю, високою толерантністю до стресових чинників та низькими вимогами до умов вирощування. Вона проявляє природну стійкість до низки грибних інфекцій, включно з фузаріозом, бурою іржею та септоріозом, що робить її цінним донором імунітету для сучасних сортів. Крім того, для полби характерні структурні особливості колоса й зернівки, які можуть сприяти підвищенню якості клейковини та поліпшенню харчової цінності продукції.

Завдяки високій варіабельності за морфологічними та господарсько цінними ознаками полба є незамінним резервом для селекційних програм, спрямованих на створення нових сортів ярої й озимої пшениці з покращеною продуктивністю та підвищеною стійкістю до стресорів. У сучасних умовах глобальних кліматичних змін і зростання навантаження хвороб роль полби як джерела унікальних генів адаптивності стає ще важливішою.

Метою наших досліджень було встановлення рівня прояву та мінливості морфобіологічних ознак малопоширених видів пшениці, в тому числі і полби, а також оцінка можливостей генетичного покращення існуючих сортів шляхом інтрогресії в їхні генотипи цінних генів споріднених форм. Дослідження були розпочаті у 2019 році на кафедрі генетики, селекції та насінництва ДБТУ й охоплюють комплекс польових, лабораторних та селекційно-генетичних експериментів, спрямованих на виявлення джерел господарсько цінних ознак, таких як підвищена стійкість до абіотичних і біотичних стресів, поліпшені показники продуктивності та покращена якість зерна.

Протягом шести років вивчалися ярі зразки малопоширених видів та сорти-стандарти пшениці м'якої і твердої загальною кількістю 33 сортозразка, серед яких 9 полб із колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Сівба колекції проводилась в оптимальні строки вручну на ділянки площею 1 м2. Протягом вегетації проводились наступні обліки і спостереження: фенологічні спостереження (сходи, колосіння, воскова і повна стиглість); стійкість до вилягання – візуально за 9-ти бальною шкалою; стійкість до хвороб визначалась на природному фоні: септоріозу, бурої і борошнистої роси, летючої і твердої сажки; загальна оцінка стану ділянок – за 9-ти бальною шкалою; визначення параметрів рослин: висоти та продуктивної кущистості. Структурний аналіз колекційних зразків проводився на 10 – 20 рослинах по головному колосу і включав вивчення довжини колосового стрижню, кількості колосків і зерен в колосі, маси зерна з колосу, маси колосу та встановлення розрахунковим способом маси 1000 зерен.

Результати польових та лабораторних досліджень показали, що зразки полби вирізняються низкою корисних ознак. Порівняння нами зразків полби звичайної (T. dicoccum) із сортами пшениці твердої, дозволяє зробити висновок, що вони, загалом, мають вищу стійкість до хвороб, ніж голозерні стандарти. Зокрема, до зразків полби, що відзначились комплексною стійкістю до основних хвороб, можна віднести наступні зразки: 'Полба 3', зразок під номером UA0300012 та зразок з Вірменії під номером UA0300036. Полба

посідає особливе місце серед споріднених видів пшениці завдяки високому рівню природної стійкості до збудників борошнистої роси, фузаріозу колоса, септоріозу та іржі. У її генетичному фонді міститься низка алелів, які збереглися внаслідок тривалої

ізольованої еволюції та не були втрачені в процесі інтенсивної селекції. Саме тому полба є цінним донором у селекційних програмах, спрямованих на створення сортів із підвищеною стійкістю до біотичних стресів. Інтрогресія її генів дозволяє розширити генетичне різноманіття сучасних сортів, посилити їх адаптивний потенціал та забезпечити стабільну реалізацію продуктивності в умовах зростання фітопатологічного навантаження.

Селекція на ранньостиглість має стратегічне значення для підвищення адаптивності та стабільності продуктивності пшениці в умовах кліматичних змін. Ранньостиглі сорти здатні уникати негативного впливу високих температур і посухи у критичні фази розвитку, зокрема під час цвітіння та наливу зерна, що істотно знижує ризик втрат урожаю. Крім того, скорочена вегетація сприяє ефективнішому використанню ґрунтової вологи, зменшує ймовірність ураження грибними хворобами пізнього періоду та дозволяє оптимізувати строки збирання врожаю. В результаті наших досліджень ранньостиглими виявились два зразка полби: T. dicoccum (UA0300184) та T. dicoccum (UA0300036).

Полба, як правило, характеризується значною висотою стебла, що ускладнює її використання в селекційних програмах та обмежує продуктивність у сучасних агротехнологіях. Високорослі форми мають підвищений ризик вилягання, особливо за інтенсивного удобрення або несприятливих погодних умов, що призводить до зниження врожайності та ускладнює механізоване збирання. Зниження висоти рослин полби є ключовим завданням, оскільки компактніші, стійкі до вилягання форми забезпечують ефективніше використання ресурсів, кращу фотосинтетичну активність і стабільніший урожай. Крім того, короткостеблові генотипи значно краще інтегруються в селекційні програми м’якої та твердої пшениці, полегшуючи перенесення цінних генів стійкості до хвороб та абіотичних стресів без погіршення агрономічних властивостей майбутніх сортів. В результаті проведених досліджень, можна виділити зразки полби, які за висотою рослин виявилися нижчими за стандарти: T. dicoccum (UA0300184) – 78 см та T. dicoccum (UA0300036) – 83,5 см.

Кущення є еволюційно-природним пристосуванням, що дає змогу рослинам використовувати життєвий простір для формування максимального урожаю і є одним із засобів підтримання гомеостазу за зміни в процесі вегетації густоти стояння рослин або стеблестою під впливом чинників зовнішнього середовища. Продуктивна кущистість, тобто число вторинних продуктивних стебел є одним з найважливіших елементів структури урожаю, формування якого значною мірою залежить від площі живлення. В умовах глобальних змін клімату, коли спостерігаються різкі контрастні зміни погоди і можливість загибелі частини рослин зростає, продуктивна кущистість стає важливим механізмом, який сприяє одержанню надійних врожаїв. Вивчення цього

показника дало змогу оцінити здатність формувати вторинні продуктивні стебла у різних представників підроду Triticum. У зразків полби звичайної цей показник коливався від 0,88 у 'ППГ-7' (UA0300183) до 1,95 у T. dicoccum, UA0300405, однак загалом був вищий за рівень продуктивної кущистості у пшениці твердої, що може свідчити про екстенсивність зразків полби і вищу її здатність адаптуватися до несприятливих умов. До цієї ж групи можна віднести і ендемічну ісфаганську полбу з продуктивною кущистістю впродовж років вивчення на рівні 1,92.

За результатами структурного аналізу в лабораторних умовах визначався ще один важливий компонент, що впливає на урожайність зразків пшениці – продуктивність. Елементи продуктивності колоса відіграють ключову роль у формуванні врожайності пшениці, оскільки саме вони безпосередньо визначають кількість і масу сформованого зерна. До основних структурних компонентів належать довжина колоса, кількість колосків, число зерен у колосі та маса тисячі зерен. Кожен із цих показників має специфічне значення у загальному балансі продуктивності. За деякими показниками структури колосу досліджувані зразки полби наближались до показників пшениці твердої, а в окремі роки і випереджали їх. Так, за довжиною колосового стрижню виділились такі зразки полби: T. dicoccum (UA0300002) – 7,03 см, 'Полба червона' (UA0300049) – 6,30 см, які не поступались голозерним сортам пшениці твердої в умовах достатнього зволоження, а в посушливих умовах за довжиною колосового стрижню виділилась полба гібридного походження – С.Г. 164/12_1. В умовах достатнього зволоження найкращими за кількістю зерен з головного колосу виявились такі зразки: UA0300002, який мав від 24 до 45 зерен та 'Полба червона' (UA0300049) – в середньому – 35,1 зернівка. Що ж стосується кількості зерен з колосу в посушливий умовах, то тут більшість зразків за кількістю зерен, наближались чи дорівнювали пшениці твердій, що може вказувати на вищу посухостійкість та екологічну стабільність полби порівняно з її голозерними співродичами. Так, 28 і більше зерен в посушливих умовах сформували: 'Полба червона' (UA0300049) – 29 зерен, T. dicoccum ППГ – 7 (UA0300012) – 29 зерен, С.Г. 164/12_1 – 28 зерен. За результатами аналізу маси 1000 зерен виявилось, що цей показник менше залежить від умов вирощування, ніж кількість зерен з колосу. Серед полб виявлено зразок, що в умовах достатнього зволоження мав масу 1000 насінин понад 52 г – UA0300184. Також, середня за роки досліджень, маса 1000 зерен понад 40 г відмічена у зразків: UA0300036 (ARM), UA0300405 (EGY).

Отже, результати досліджень свідчать, що малопоширені види пшениці можуть слугувати джерелом цінних ознак, здатних підвищувати продуктивність головного колосу або окремі його елементи у сучасних сортах пшениці, що робить їх перспективним вихідним матеріалом для селекції ярої пшениці. Разом з тим, плівчасті зразки T. dicoccum є більш екологічно стабільними за існуючі сорти пшениці і характеризуються рівнем посухостійкості вищим за пшеницю тверду. Проведені польові та лабораторні дослідження засвідчили, що полба є цінним джерелом генетичного різноманіття для селекції пшениці, оскільки характеризується комплексом агрономічно важливих ознак, недоступних у

сучасних сортів. Отримані результати комплексно доводять, що полба є надзвичайно цінним генетичним ресурсом для сучасної селекції пшениці. Її використання відкриває можливості для створення сортів з підвищеною стійкістю до хвороб, ранньостиглістю, покращеною структурою врожаю та адаптивністю до стресових умов, що є надзвичайно важливим у контексті глобальних змін клімату та потреб у забезпеченні продовольчої безпеки.

УДК 633.584.78:631.5

Цехмейструк М. Г., канд. с.-г. наук, старш. науков. співроб.
Державний біотехнологічний університет
e-mail: tsekhmeystruk@gmail.com

УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Через зміни клімату врожайність у світі знизилася майже на 21%. Результати комп'ютерного моделювання показали, що з 1961 року продуктивність сільського господарства у світі знизилася на 21%. Причому більша частина цього падіння припала на останні 7 років. Дослідження також показало, що у той час як зростання продуктивності сільського господарства у світі сповільнилося приблизно на 21% з 1961 року, в таких регіонах, як Африка, Латинська Америка і країнах Карибського басейну зростання вже сповільнилося на 26-34%. Однак США постраждали від цього найменше – темпи зростання сповільнилися приблизно на 5-15% [1].

Згідно з матеріалами доповіді Міжурядової групи експертів зі зміни клімату, в період 2008-2018 років середня температура повітря зросла на 1,0°С ± 0,2°С вище доіндустріальних рівнів. На думку експертів, глобальне потепління досягне рівня 1,5°С (межі встановленої Паризькою кліматичною угодою 12 грудня 2015 р.) в період між 2030 та 2052 роками, за умови збереження теперішнього темпу зростання температури. Відповідно до звіту Національної Американської академії наук, на кожен градус Цельсія підвищення температури буде відбуватись зниження загальної врожайності на 5% - 15% [2].

Продовольча сільськогосподарська організація ООН (ФАО) оприлюднила прогноз впливу глобальних змін клімату на ведення сільського господарства в Україні.

Дані прогнозу базуються на спостереженнях за глобальними змінами клімату впродовж останніх 132 років.

максимальний рівень ризику для кукурудзи (недоотриманий урожай може досягати 20-30%) ймовірний в областях південного степу, Харківській, Луганській, Донецькій та Дніпропетровській областях;

до 2030 року навіть у північному Поліссі зможуть повноцінно визрівати ранньо- та середньостиглі сорти соняшника, можна очікувати високу врожайність. Одночасно можливо стійке зниження врожайності цієї культури в зоні Степу через погіршення зволоження ґрунту (для зменшення втрат у цій зоні доцільно сіяти соняшник під зиму) [3].

За підрахунками Національного управління океанічних і атмосферних досліджень США, 2016 рік був найтеплішим за всю історію спостережень. Згідно з одним із досліджень, виконаним на замовлення Світового банку, до 2100 року середньорічна температура в Україні може підвищитись на 3,2-4,5 градуси.

Особливо великі зміни спостерігаються з кінця 90-х років минулого століття. Відтоді темпи росту температури стали ще вищими і в окремих регіонах України навіть у три-чотири рази перевищували глобальні [4].

Скоро клімат країни може бути близьким до Італії, Греції або навіть Ізраїлю. Зміни клімату відбуваються в Україні навіть швидше, ніж прогнозували. Кількість опадів вже різко скоротилася, а ті, що є, випадають здебільшого взимку. У 2020 році майже весь урожай на півдні знищила посуха, коли протягом 60 днів трималася спека – понад 30 градусів тепла.

Фактично вся смуга українського чорнозему потрапляє в зону «ризикованого землеробства».

«Де-факто на півдні України, крім соняшника і озимої пшениці, нічого особливо вже й не виростиш» [5].

Усі сезони в Україні стали теплішими. Згідно з даними Мінприроди, середня літня температура в Україні виросла на 1,3°С, середня зимова – на 0,9°С, середня весняна – на 0,9°С, а середня осіння – на 0,4°С. При підвищенні середньої глобальної температури, частішими будуть екстремально високі температури, екстремально низькі – рідше. Хвилі тепла будуть тривалішими та частішими.

Як наслідок, посилилися посухи, змінилася водність річок та озер, з'явилися не характерні для України екстремальні погодні явища [6].

За даними Держстату України [7]. валовий збір насіння соняшнику, в останні роки, складав від 13101,4 тис. т у 2020 р. до 15254,1 тис. т у 2019 р. Основні області, які забезпечують максимальні збори (в межах 9-11 % загального валу) – Харківська, Кіровоградська та Дніпропетровська, ці області забезпечують в загальному 84-86 % загально українського валового збору культури.

Крім того, за даними Держстату відмічається зміщення зони вирощування соняшнику на Північ, зокрема - Чернігівська (до 5 %), Сумська (до 6,7 %), Вінницька (до 5,9 %) та Хмельницька області (до 4,3 % від загального валу). Та значне зниження долі Херсонської, Донецької та Запорізької областей – 4,05-6,3 %. Такий розподіл валових зборів свідчить про значні зміни клімату на території України. Аналогічна ситуація і за показником урожайності культури у названих регіонах.

Метою дослідження було вивчити вплив погодно-кліматичних умов (середньодобові температури повітря та кількість опадів за час вегетації) на рівень урожайності гібридів соняшнику.

Матеріали, методика і умови проведення досліджень. Основні польові дослідження проводилися в період 2004-2020 рр., у відділі рослинництва та сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України.

Ґрунт – глибокий слабовилугуваний чорнозем із зернистою

структурою.Вінхарактеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу – 5,8 %; pH – 5,8; гідролітична кислотність – 3,29 мг/екв. на 100 г ґрунту. Запаси поживних речовин на контролі без добрив: азот – 132 мг/кг, фосфор – 104 мг/кг, калій – 128 мг/кг; на фонах із застосуванням мінеральних добрив (N30P30K30): азот – 130-140 мг/кг, фосфор – 180-200 мг/кг, калій – 170-190 мг/кг ґрунту.

Висновки. В середньому за роки досліджень (2004-2020 рр.) відхилення по середньодобовій температурі становить плюс 2,21 °С. При цьому існує значна різниця за місяцями і роками. Відмічається значне потепління періоду серпень-вересень, на 2,41-2,21 °С, в інші місяці підвищення температури повітря незначні – 0,25 °С у квітні, 0,70 °С у травні, 0,40 °С у червні та 0,64 °С у липні місяці. Сума опадів вегетаційного періоду, в порівнянні з багаторічними значеннями була в межах норми – 305,8 мм за 2004-2020 рр. при оптимальних показниках 304,6 мм.

За 2010-2020 рр. вплив середньодобових температур повітря на урожайність соняшнику зростає до r= -0,63-0,69 у квітні, r= - 0,34 у травні та позитивних значень у червні і серпні r= від 0,38 до 0,56. За 2010-2015 рр. негативні значення коефіцієнтів кореляції відмічено за квітень і червень r= від -0,79 до -0,3 та позитивні значення серпня r= 0,95. За 2016-2020 рр. – негативні показники за квітень і травень (r= від 0,71 до -0,52) і позитивні у червні – r= 0,67-0,81.

За 2010-2020 рр. позитивний вплив на урожайність мали опади квітня та червня – r= 0,56 та 0,52-0,59 відповідно місяців. Негативний вплив відмічено у липні і серпні – r= 0,52 та -0,36. За 2010-2015 рр. позитивно впливали опади квітня і травня та негативно серпня і особливо липня. Коефіцієнти кореляції відповідно r=від 0,3 до 0,46 та від -0,32 до -0,96. За період 2016-2020 рр. відмічено чергове покращення використання опадів культурою – позитивний вплив на урожайність мали опади всього періоду вегетації (r= від 0,37 до 0,91) за виключенням серпня – r= -0,48 і -059.

Використана література

1. Центр дослідження Африки/ URL: https://zh-tw.facebook.com/african.com.ua/posts/4786179888082788

2. Зміни клімату: глобальне потепління – не міф. URL:https://www.rnpp.rv.ua/zmini-klimatu-globalne-poteplinnya-%E2%80%93-ne-mif

3. Досліджено, як зміни клімату вплинуть на вирощування с/г культур в Україні. URL:https://superagronom.com/news/5976-doslidjeno-yak-zmini-klimatu-vplinut-na-viroschuvannya-s-g-kultur-v-ukrayini

4. Глобальне потепління дорого коштуватиме українським аграріям. URL:https://www.dw.com/uk/глобальне-потепління-дорого-коштуватиме-українським-аграріям/a-41404048

5. Через зміну клімату в Україні скоро не зможуть вирощувати деякі види агрокультур. URL:https://shpalta.media/2021/08/04/cherez-zminu-klimatu-v-ukraini-skoro-ne-zmozhut-viroshhuvati-deyaki-vidi-agrokultur/

6. Зміна клімату в Україні та світі:причини, наслідки та рішення для

протидії. URL:https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html

7. Статистичний збірник "Сільське господарство України 2020". URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ7_u.htm

УДК 634.11:632.11:551.583

Чередниченко Л. І., канд. с.-г. наук, науков. співроб.
Кузьмич І. В., молодш. науков. співроб.
Подільська дослідна станція садівництва ІС НААН
e-mail: ldivch@ukr.net

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАХИСТУ ЯБЛУНІ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

У сучасному агрономічному контексті яблуня виступає однією з найважливіших плодових культур в Україні, зокрема в умовах лісостепової зони. Захист цього дерева від шкідників і хвороб є критично важливим для забезпечення стабільного врожаю та високої якості плодів. Однак існує ряд серйозних проблем, які ускладнюють ефективний захист яблуні.

По-перше, основними викликами є шкідники та хвороби, які завдають значної шкоди. Яблунева плодожерка і попелиця є найбільш поширеними шкідниками, а парша та борошниста роса становлять серйозну загрозу для рослин [1]. Відсутність ефективних заходів контролю призводить до значних втрат врожаю, що негативно впливає на економічну стійкість садівництва [2].

По-друге, несприятливі кліматичні зміни, які спостерігаються в Україні останніми роками, створюють додаткові труднощі для захисту яблуні. Зміни температурних режимів, зокрема часті теплові хвилі та аномально високі температури взимку, впливають на вегетаційний період рослин, порушуючи їх природний цикл. Наприклад, раннє пробудження рослин навесні може призвести до пошкодження молодих пагонів під час пізніх заморозків [3]. Крім того, підвищення температури повітря сприяє активізації шкідників, які можуть розмножуватися швидше, ніж зазвичай, що ускладнює їх контроль.

Зміни у вологості також мають суттєвий вплив на стан насаджень яблуні. Посухи, які стали частішими, призводять до стресу рослин, знижуючи їх стійкість до хвороб і шкідників. У таких умовах рослини стають більш вразливими до захворювань, що, в свою чергу, вимагає більш інтенсивного застосування пестицидів і інших хімічних засобів захисту, що негативно впливає на екологічну ситуацію [4]. Це підкреслює необхідність адаптації агрономічних практик до нових кліматичних умов.

Недостатня інформаційна підтримка фермерів є ще однією важливою проблемою. Багато садівників не мають доступу до сучасних агрономічних знань та технологій, що призводить до низького рівня обізнаності про інтегрований захист рослин [5]. Це підкреслює необхідність активного впровадження освітніх програм та тренінгів.

У відповідь на ці виклики існують перспективи розвитку технологій

захисту яблуні. Інтегрований підхід, який поєднує агротехнічні, біологічні та хімічні методи, може стати ключем до ефективного контролю шкідників і хвороб [4]. Наприклад, використання природних ворогів шкідників може зменшити їхню чисельність без застосування хімічних пестицидів.

Сучасні технології моніторингу, такі як дрони і сенсорні системи, відкривають нові можливості для агрономів. Вони дозволяють швидко та точно оцінювати стан садів, виявляти шкідників і хвороби, що значно підвищує ефективність захисних заходів [5]. Розробка мобільних додатків, які надають агрономам актуальну інформацію про стан рослин, також може суттєво поліпшити ситуацію.

Біологічні методи захисту, такі як використання біопестицидів та природних стимуляторів росту, стають все більш популярними. Вони не лише знижують залежність від хімічних препаратів, але й сприяють збереженню екологічного балансу [4]. Крім того, розвиток технологій вирощування стійких сортів яблуні, адаптованих до умов лісостепу, є важливим напрямком у боротьбі за здоров'я рослин [1].

На завершення, для успішного захисту яблуні в лісостепу необхідно налагодити тісну співпрацю між агрономами, науковими установами та фермерами. Спільні зусилля в освітній сфері, впровадження нових технологій та інтегрований підхід до захисту рослин можуть суттєво поліпшити ситуацію і забезпечити стабільний розвиток садівництва в Україні.

Список використаних джерел:

1. Іваненко О.М. Захист плодових культур від шкідників і хвороб. Підручник. Київ: Аграрна наука. 2021. 320 с.

2. Петренко В.П. Економіка садівництва: проблеми та перспективи. Монографія. Львів: Наукова думка. 2020. 250 с.

3. Сидоренко Т.А. Кліматичні зміни та їх вплив на агрономію. Стаття.Харків: Видавництво ХНУ. 2022. 180 с.

4. Гончаренко М.В. Інтегрований захист рослин: теорія та практика. Підручник.Київ: Видавництво "Агросвіт". 2022. 200 с.

5. Левченко О.І. Сучасні технології моніторингу в сільському господарстві. Стаття. Черкаси: Черкаський національний університет. 2021.220 с.

УДК 631.559:633.85):631.816.3

Черно О. Д., канд. с.-г. наук, доцент
Усатюк О. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти
Уманський національний університет
e-mail: o.cherno@ukr.net

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

Соняшник є основною олійною культурою в Україні. Одним з головних напрямків підвищення продуктивності соняшнику, поряд з розробкою покращених гібридів з економічно цінними ознаками, є технологія

вирощування [1]. Ключовими елементами цієї технології є оптимізація живлення культури, норми висіву та строк сівби [2].

Протягом вегетаційного періоду соняшник виносить із ґрунту значну кількість азоту та фосфору, а також велику кількість калію. Для формування однієї тонни сім'янок соняшнику потрібно близько 50–60 кг азоту, 20–25 кг фосфору та 120–160 кг калію [3]. Протягом вегетаційного періоду, який триває від формування квіткової головки до цвітіння, соняшнику потрібна достатня кількість поживних речовин. У період цвітіння рослини вже витягли 60 % азоту, 80 % фосфору та 90 % калію від загальної кількості, необхідної для вегетаційного періоду [4]. Соняшник особливо чутливий до дефіциту фосфору під час формування репродуктивних органів [5].

Експериментальну частину досліджень проведено в умовах Правобережного Лісостепу України у польовому досліді на дослідному полі Уманського національного університету упродовж 2023–2025 рр. Повторення досліду триразове. Площа облікової ділянки 25 м^2. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі з вмістом гумусу 3,8 %, вміст азоту легкогідролізованих сполук – низький, рухомих сполук фосфору та калію – підвищений, pH_{KCl} – 5,7.

Схема застосування добрив під соняшник (гібрид Тутті (середньостиглий) (Syngenta AG)) включала такі варіанти: Без добрив (контроль), $N_{30}P_{30}K_{30}$ – фон, $N_{60}P_{30}K_{30}$, Фон + B, Фон + Zn, Фон + Вимпел 2, Фон + B + Zn + Вимпел 2. Відповідно до схеми досліду фосфорні та калійні добрива вносяться під зяблевий обробіток ґрунту, азотні – під передпосівну культивацію.

Препарати для позакореневого підживлення ОРАКУЛ® колофермин цинку, ОРАКУЛ® колофермин бору та Вимпел-2 застосовували у фазу ВВСН 15–16. Норма витрати робочого розчину 300 л/га.

Закладання польових дослідів, проведення спостережень і досліджень проводили у відповідності з рекомендаціями, методичними вказівками і довідниками останніх років. Агротехніка вирощування соняшнику загальноприйнята для умов Правобережного Лісостепу України.

Статистичне оброблення цифрового матеріалу здійснювали методом польового однофакторного дисперсійного аналізу польового досліду. Оброблення даних також проводили за використання спеціалізованого програмного забезпечення стандартних програм Excel (Microsoft, USA).

Мінеральні добрива (особливо азот у дозі N_{60}) забезпечували найвищий приріст урожаю, але їх ефективність суттєво зменшувалась у посушливі роки. Підвищення азотного живлення до $N_{60}P_{30}K_{30}$ забезпечило найвищу середню урожайність – 3,78 т/га, що становить + 1,14 т/га до контролю і +0,34 т/га до фону. Цей варіант найкраще проявив себе за більш сприятливих умов 2023 і 2025 рр., що свідчить про високу чутливість до вологозабезпечення**:** за посушливих умов 2024 року ефект знизився (2,94 т/га). Незважаючи на те, що цинк підвищує фотосинтез і стійкість до посухи, однак у варіанті Фон + Zn (цинк) ефект від його внесення був менш вираженим – лише **+**0,77 т/га до контролю і навіть -0,03 т/га до фону. Тож додавання цинку окремо або в комбінації з іншими препаратами не дало істотного ефекту що може

пояснюватися обмеженою дією елемента при дефіциті вологи у 2024 р. та низьким коефіцієнтом використання цинку з ґрунту**.** У варіанті Фон + Вимпел-2 середня врожайність 3,63 т/га (приріст +0,99 т/га до контролю, +0,19 т/га до фону). Препарат стимулював розвиток кореневої системи та фотосинтетичну активність, особливо в 2025 р., коли умови зволоження покращились.

Поєднання мінерального живлення з мікродобривами, що містять Бор або біостимулятором Вимпел-2 забезпечує не лише підвищення урожайності, а й стабільність її реалізації в різних погодних умовах. Урожайність соняшнику значною мірою визначається погодними умовами, передусім кількістю опадів у період цвітіння й наливу насіння. Мінеральне удобрення сприяє підвищенню продуктивності, але максимальний ефект досягається лише за достатнього зволоження. Бор і Вимпел-2 є перспективними препаратами до базового удобрення, тоді як застосування цинку доцільне переважно за умов стресу або підтвердженого його дефіциту в ґрунті.

Список літератури

1. Любич В. В., Стоцький О. В. Формування вмісту та виходу олії з насіння соняшнику за різних технологічних заходів. *Збірник Уманського національного університету*. 2025. Вип. 106, Ч. 1. С. 126–133.

2. Любич В. В., Войтовська В. І. Технологічне оцінювання насіння сортів арахісу. *Вісник ЛТЕУ*. 2023. № 34. С. 40–45.

3. Nizamov R.M., Sagdiev R.S. Agroecological basics of sunflower cultivation for oilseeds in the republic of Tatarstan. *Bull. Kazan State Agrar. Univ*. 2009. Vol. 3. P. 112–114.

4. Olowe V.I., Folarin O.M., Adeniregun O., Atayese M.O., Adekunle Y.A. Seed yield head characteristics and oil content in sunflower varieties as influenced by seeds from single and multiple headed plants under humid tropical conditions. *Ann. Appl. Biol*. 2013. Vol. 163. P. 394–402.

5. Ahmed B., Sultana M., Zaman J., Paul S.K., Rahman M.M., Islam M.R., Majumdar F. Effect of sowing dates on the yield of sunflower. *Bangladesh Agron. J*. 2015. Vol. 18. P. 1–5.

УДК 633. 15. 631. 52

Чобану В. Г., канд. с-х. наук, **Мику А. А., Гуцану К. Г.**
Национальный центр по исследованию и производству семян
e-mail: valentinciobanu@cncps.maia.gov.md

ИЗУЧЕНИЕИ СОХРАНЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЗАРОДЫШЕВОЙ ПЛАЗМЫ КУКУРУЗЫ

Изучение,сохранение и более широкое использование генетического разнообразия видов *Zeamays* является генетической основой селекции кукурузы. В Национальном центре по исследованию и производству семян, имеется несколько коллекций: 1) коллекция сортов и популяций, 2) генетическая коллекция, 3) коллекция инбредных линий, 4) коллекция

источников ЦМС (цитоплазматическая мужская стерильность). Однако, при поддержании этих коллекций кукурузы было замечено, что сохраняются источники, содержащие благоприятные гены для разных направлений улучшения. В данной работе мы намерены сделать некоторые обобщения, связанные с оценкой важных агрономических и селекционных признаков коллекций источников зародышевой плазмыв рамках институционального проекта PSCSMD-210101: «*Refinement and development of the genetic base for the improvement of germplasmincornandsorghumcrops, seed production and the solution of technological aspects, identifiedintheconditionsofclimatechange*».

Коллекция сортов и местных популяций кукурузы собиралась из разных местностей. Были собраны генетически однородные популяции, а также сегрегированные популяции, возникшие в результате спонтанных комбинаций сортов и рас [1, 2]. При анализе этих популяций установлено, что они относятся к расовым группам Moldovenesc (70 источников), Portocaliu (14 источников) и Hangănesc (12 источников) или являются типичными потомками сортов иностранного происхождения Cecler (11 источников), Pignoletto (7 источников), Cincvantin (44 источника) и Brounconti (вероятно, из BrownConty) (8 источников), возделываемых во второй половине XIX и начале XX века [2].Из первоначально собранной коллекции на данный момент поддерживаются путем контролируемого опыления 105 образцов сортов и местных популяций. На основе этой коллекции удалось охарактеризовать морфологические особенности культивируемых сортов кукурузы [1, 2, 5]. Расовые источники были проанализированы и классифицированы по группам скороспелости ФАО, типу зерна, цвету зерна, размеру зерна, объему 1000 зерен, весу 1000 зерен, длине початка, диаметру стержня, числу рядов зерен. Позднее выяснилось, что среди местных источников кукурузы имеются генотипы с высоким содержанием белка в зерне [3]; многие из них содержат ядерные и плазменные гены, связанные с наследованием ядерной и цитоплазматической мужской стерильностью и другими наследственными признаками[4]. Значительная часть упомянутых источников важна для улучшения кукурузы с высоким содержанием каротина в зерне.

В генетической коллекции описаны и идентифицированы многочисленные мутации, изменяющие структуру и функцию вегетативных органов кукурузы [2]. Дихотомически разветвленные стеблевые мутанты кукурузы редки и малоизучены. Отличительным признаком мутантов является раздвоение стебля на одном из нижних или средних узлов (узлы 4-8), реже: на одном из 4 нижних узлов, в верхних узлах и главной оси метелки. С еще меньшей частотой наблюдались мутанты с двойным раздвоением стебля, сначала в одном из нижних узлов, затем в одном из верхних (обычно в одном и том же узле) или на главной оси метелки. Такие мутанты образуют 3 или 4 метелки. В опытах, целью которого было выявление группы связей, участвующих в экспрессии **dib**-мутации, было проанализировано 15 генотипов, скрещенных с тестером Мангельсдорфа, в поколении расщепления F2. В течение вегетационного периода проводилисьнаблюдения у выделенного потомства за проявлением мутаций, детерминированных 9 рецессивными

генами, расположенными в 9 из 10 хромосомах.Неполнота данных о наследственном механизме мутанта в некоторой степени усложняет, но не делает невозможным его использование в селекционных программах и семеноводстве. Благодаря приобретеннойзначимости, которая проявляется в большем количестве жизнеспособной пыльцы по сравнению с нормальным биотипом, **dib**-мутант представляется весьма привлекательным для селекционных программ по кукурузе. Использование мутантных аналогов в качестве опылителей приведет к сокращению посевных площадей засеянных отцовской формой, что в конечном итоге приведет к увеличению производства гибридных семян. Для этого необходимо получить полноценное потомство с мутантными растениями. На данном направлении в последние годы отбирались потомки с максимальным проявлением мутации.

В коллекцию инбредных линий за несколько лет было включено более 600 местных и зарубежных линий. Фенотипическая оценка растений во время цветения, а початков при уборке, при сравнении с фенотипом некоторых общеизвестных линий, позволила классифицировать инбредные линии в соответствующие группы зародышевой плазмы. Большинство образцов (97 линий или 16,4%) имели фенотипические характеристики, сходные с линией P165, и были включены в соответствующую группу зародышевой плазмы. Линии с фенотипом, близким к линии F2, оказались достаточно многочисленными: к этой группе причислили 65 инбредных линий (11,7%). Значительное количество линий вошло в группы MO17 (52 линии), A619 (44 линии), A654 (43 линии), P374 (36 линий), P502 (31 линия) и в группу W153R (29 линий). Образцы с фенотипическим сходством, характерным для линий CM48, B73, A632, F7, W401 и Ep1, были менее многочисленными: в соответствующие группы зародышевой плазмы вошли 23, 21, 16, 14 и 12 инбредных линий соответственно, что составляет 2,0 - 3,9% от общего числа оцененных линий. По 4-10 линий (0,7-1,7 %) были распределены в группы зародышевой плазмы MK159, P092, Co72-75-6 и P354.Для 7 линий сахарной, 10 линий лопающейся и 31 линии обыкновенной кукурузы, не определили группы зародышевой плазмы. Из всехлиний были отобраны и изучены 37 местных линий в качестве родительских компонентов коммерческих и районированных гибридов, 29 линий зарубежного происхождения, полученных по договорам о сотрудничестве с другими учреждениями, и 34 перспективные линии. В период вегетации растений, при уборке и описании опыленных початков, в журналах отмечали проявление некоторых наследственных признаков, имеющих агрономическое и селекционное значение, а также некоторых специфических фенотипических признаков, связанных с отличимостьюобразца в коллекции.

В ходе разработки программ улучшения гибридной кукурузы в Молдове была собрана коллекция ЦМСисточников, которая в настоящее время хранится в Национальный центр по исследованию и производству семян. Стоит отметить, что данная коллекция уникальна не только в республике, но и в мире, во-первых, тем, что источникиЦМС не имеют мутагенного происхождения, во-вторых, тем, что большая часть из них (109 из 187 или 58%) происходит из местной зародышевой плазмы кукурузы. Обращаясь к ряду источников ЦМС,

выделенных из отечественных сортов, хотим отметить, что они фактически происходят от рас и сортов: Moldovenesc (22 источника), Cincantin (9), Hângănesc (7), Portocaliu (3), Cecler (6) и Pignolletto (8) или производные, выделенные из гибридных популяций, в которые в качестве материнского компонента включены источники, происходящие от местных рас и сортов (33 источника) или опылителя (14 источников).

Таким образом, полученные источники расширяют диапазон изменчивости важных признаков в местных селекционных расовых группах и являются важным источником благоприятных генов для селекции кукурузы.

Наследственный фактор **dib** (dichotomously branchedstalk), обусловливающий развитие растения с раздвоенным стеблем, имеет генетическую природу, но не коррелирует с действием наследственных факторов ядерного происхождения. Мутант **dib**способствует образованию на растении большого количества жизнеспособной пыльцы.

Обобщенная информация, позволяет утверждать, что в оцениваемой коллекции преобладают образцы с важными агрономическими и селекционными признаками.

Список литературы

1. Коварский А.Е. и Кушниренко Г.Е. Сорта и гибриды кукурузы Молдавии. Кишинев. Штиинца. 1974.248С.
2. Мику В.Е. Генетические исследования кукурузы. Кишинев. Штиинца. 1981. 227С.
3. Micu V.E., Partas E.C., Rotari A.I. The revealing and selection of high-protein sources of maize // Maize Genetics Cooperation Newsletter. 1995. V.69.P.115.
4. Partas E., Branzila F, Vrancean N. Identificareagenetică a colecţiei de surseandrosterile.//Materialeleştiinţifice ale Congresului VII al Societăţiiştiinţifice a GeneticienilorşiAmelioratorilor din RepublicaMoldova,Chişinău, 1999.P323-326
5. CiobanuValentin, A morphological diversity in local varieties of maize //International Congress EUCARPIA on Oil and Protein Crops. Chișinău, Republic of Moldova, 2018. P.70

УДК 633.854.78:631.527.575

Чумаченко С. А., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН
e-mail: chumachenko0695@gmail.com

ПРОДУКТИВНІСТЬ РАННЬОСТИГЛИХ ЛІНІЙ-ВІДНОВНИКІВ ФЕРТИЛЬНОСТІ СОНЯШНИКУ З РІЗНИМ МОРФОТИПОМ

Створення ранньостиглих гібридів соняшнику з генетично забезпеченим високим потенціалом урожайності є одним із шляхів адаптації до негативних наслідків змін клімату та розширення зони вирощування культури [1].

*Науковий керівник – Коломацька В. П., д–р. с.-г. наук, старш. науков. співроб., заступ. дир. з наукової роботи

Наявність лінійного матеріалу з комплексом цінних господарських ознак забезпечує успіх гетерозисної селекції у створенні перспективних високоурожайних гібридів [2].

Метою дослідження було визначення рівня продуктивності ранньостиглих ліній-відновників фертильності соняшнику з різним морфотипом та виділення кращих з них.

Дослідження проведено в 2024-2025 роках на полях наукової сівозміни Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (Харківська область, Харківський район). Попередник – ярі зернові культури. Міжряддя 0,7 м, відстань між рослинами 0,25 м. Сівбу проводили в першій декаді травня.

Погодні умови 2024 року впродовж всього вегетаційного періоду соняшнику характеризувались нестачею вологи, а літні місяці відрізнялись жорсткою спекою і посухою. Умови 2025 року відрізнялися від середньобагаторічних показників прохолодною погодою в період проростання та початку бутонізації, а також жаркою та вологою – в період цвітіння соняшнику.

Матеріалом для досліджень були 78 нових ліній-відновників фертильності соняшнику селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Лінії різнились за морфотипом, серед них однокошикових – 53 шт, гіллястих – 25 шт. Вони є стійкими до вірулентних рас несправжньої борошнистої роси.

За тривалістю вегетаційного періоду в 2024 році у ліній-відновників фертильності збиральна стиглість в середньому наступала за 110 діб від сходів, а фізіологічна стиглість за 96 діб. В 2025 році збиральна стиглість у ліній в середньому наступала за 105 діб від сходів, а фізіологічна стиглість за 89 діб. Вивчені лінії віднесено до ранньостиглої групи за тривалістю періоду «сходи–збиральна стиглість» від 101 до 115 діб [3].

В умовах 2024 року рівень продуктивності гіллястих ліній знаходився у межах від 15,8 г до 41,6 г насіння з рослини. Серед них найбільш продуктивними були лінії: Х 2125В, Х 2126В, Х 2113В, Х 2128В (41,6; 38,9; 37,4 г; 36,2 г насіння з рослини відповідно).

Рівень продуктивності однокошикових ліній складав 19,8 – 51,3 г насіння з рослини. Виділено дванадцять високопродуктивних ліній зі значеннями від 41,2 г до 51,8 г насіння з рослини. Високу продуктивність мали лінії Х 2652В, Х 15107В,Х 8418В, Х2620В, Х 2630В (51,7; 51,3; 48,3; 47,7; 47,8 г насіння з рослини відповідно).

В умовах 2025 року лінії соняшнику мали нижчу продуктивність рослини порівняно з попереднім роком, що може бути пов'язано з несприятливим умовами в період початкового росту і розвитку та період цвітіння. Так, продуктивність гіллястих ліній-відновників фертильності знаходилася у межах від 10,2 г до 26,8 г насіння з рослини. Серед них виділено шість ліній зі значеннями продуктивності від 21,0 до 26,8 г насіння з рослини. Найбільш продуктивними серед них виявилися Х 526В, Х 2126В та Х 06134В зі значенням 26,8 г насіння з рослини у кожної лінії.

Продуктивність однокошикових ліній складала 11,0 – 39,6 г насіння з рослини. Виділено шість ліній зі значеннями від 32,2 до 39,6 г насіння з

рослини. Найбільш продуктивними серед них були лінії Х2124В, Х 14107В зі значеннями 39,6 та 37,8 г насіння з рослини відповідно.

За результатами дворічного вивчення (2024-2025 рр.) високим рівнем продуктивності відрізнялись лінії-відновники фертильності соняшнику гіллясті Х 526В (35,95 г насіння з рослини), Х 2125В (31,2 г насіння з рослини) та однокошикові Х 2124В (43,0 г насіння з рослини), Х 15107В (42,7 г насіння з рослини).

Таким чином, визначено рівень продуктивності ранньостиглих ліній-відновників фертильності соняшнику з різним морфотипом та виділено перспективні для селекції високопродуктивні лінії, що були залучені до схрещувань з метою подальшого вивчення їх комбінаційної здатності.

Список використаної літератури

1. Каленська С.М., Риженко А.С. Оцінювання впливу погодних умов за вирощування гібридів соняшнику (*Heliantus annus L.*) у північній частині Лівобережного Лісостепу України. Plant Varieties Studying and protection. 2020. Т. 16. No 2. С. 162–173.

2. Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні. Міністерство аграрної політики та продовольства України, Український Інститут експертизи сортів рослин. Київ. 2016. 73 с.

3. Кириченко В. В., Коломацька В. П. Адаптивний потенціал гібридів соняшнику до умов східної частини Лісостепу України. Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. НААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків. 2011. Вип. 100. С. 200-205.

УДК 664.641

Шаншарова Д. А., д-р техн. наук, доцент, **Абдраимова Д. Б.,** PhD,
Нурланова А. С., магистрант, **Нургожина Ж. К.,** PhD
Алматинский технологический университет
e-mail: juldyz_900@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОСЯНОЙ МУКИ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Перспективным направлением при разработке мучных кондитерских изделий является использования нетрадиционного сырья с богатым химическим составом. В последние годы наблюдается возрастающий интерес к использованию альтернативных зерновых культур для производства мучных изделий. Среди таких культур особое внимание уделяется просо, отличающемуся высокой пищевой ценностью и устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям.

Мука из проса содержит большое количество растительного белка, клетчатки, витаминов, а также такие минеральные элементы, как кремний, фтор, железо, марганец, магний, медь, очень богаты витаминами группу В, РР.

По данным Salehetal. (2013), просо богато белками, пищевыми волокнами, минеральными веществами (железо, магний, цинк, фосфор) и антиоксидантами, витаминами группы В, а также не содержит глютена, что делает его ценным компонентом диетического и безглютенового питания [1].

Исследования Tayloretal. (2006) показали, что мука из проса может быть использована не только в традиционных блюдах, но и в современных функциональных продуктах, включая мучные кондитерские изделия и полуфабрикаты. Добавление просяной муки способствует повышению биологической ценности готовых изделий, однако может изменять их реологические и сенсорные характеристики из-за отсутствия глютенового комплекса [2].

Работы Singhetal. (2019) отмечают, что при введении просяной муки в пшеничную до 30% наблюдаются изменения в водопоглотительной способности, времени замеса и стабильности теста. При этом оптимальные дозировки (до 20%) позволяют улучшить питательную ценность и вкус без существенного ухудшения структуры [3].

Расширению ассортимента мучных кондитерских изделий может способствовать использование муки из проса, полученной схеме, разработанной в Алматинском технологическом университете. Это предполагает необходимость исследовать влияние просяной муки на изделия во взаимосвязи с остальными компонентами теста.

Цель исследований явилась разработка технологии заварных полуфабрикатов, рецептуры и оценка качества готовых полуфабрикатов.

Замес теста осуществляли в течение 3-5 мин. Затем тесто отсаживали и выпекали при 220−230°С в течение 4 мин.В качестве контрольного образца была выбрана рецептура заварного полуфабриката с применением пшеничной муки 1 сорта, без внесения просяной муки.

При смешивании компонентов тесто для заварного полуфабриката вначале получалось крошковатым, но при дальнейшем замесе становилось однородным, упруго-пластичным. Консистенция теста более густая при дозировке просяной муки 30%, а при 10 и 20%близка к консистенции теста контрольного образца. При дозировках до 20% тесто легко отсаживалось. Отсаженные изделия не расплывались и имели характерную для заварного полуфабриката структуру. Таким образом, лучший результат по консистенции получен при внесении просяной муки до 20%.

Оценивали влияние просяной муки на показатели качества заварного полуфабриката при внесении просяной муки в количестве 10, 20 и 30%, к массе пшеничной муки 1 сорта.Определены органолептические, физико-химические показатели опытных образцов (таблица 1).

Как показано в таблице 1, влажность теста, щелочность остается в пределах нормы.

Органолептическая оценка готовых изделий показала, что изделия с 20% содержанием просяной муки не отличались от контроля, имели свойственную для заварного полуфабриката золотисто-желтого цвета поверхность, с небольшими трещинами. Также готовые изделия имели более развитый объем и

хорошо развитую внутреннюю полость. С увеличением дозировки до 30% изделия получались с небольшим объемом и полостью, имели желтую окраску. Повышенная дозировка просяной муки приводила к появлению привкуса, характерного для проса. В результате исследований, было доказано, что при производстве заварного полуфабриката введение 20% просяной муки к общей массе муки будет наиболее оптимальным.

Таблица 1 Показатели качества заварных полуфабрикатов с различной дозировкой просяной муки

№	Наименование показателей	Контроль, с применением пшеничной муки	Заварной полуфабрикат с применением просяной муки в % к массе пшеничной муки		
			10	20	30
1	Форма	Правильная, соответствующая данному наименованию заварных полуфабрикатов, без вмятин			
2	Поверхность	Рифленая, с небольшими трещинами			
3	Цвет	Золотисто-желтый	Золотисто-желтый		Желтый
4	Вкус и запах	Свойственный данному наименованию заварных полуфабрикатов, без посторонних запаха и привкуса	Свойственный данному наименованию заварных полуфабрика-тов, без посторонних запаха и привкуса	Свойственный данному наименованию заварных полуфабрика-тов, с еле заметным привкусом просо	Свойственный данному наименованию заварных полуфабрика-тов, с четко выраженным привкусом просо.
5	Вид на срезе (характерная полость)	Пропеченные заварные полуфабрикаты, с характерной хорошо развитой полостью			Пропеченный заварной полуфабрикат,суд овлетворительно развитой полостью
6	Массовая доля влаги, %	7,4	7,2	7,6	8,0
7	Щелочность, град	1,3	1,4	1,5	1,5
8.	Высота изделий, см	4,0	4,0	4,2	3,5

Мучные кондитерские изделия являются одной из самых востребованных групп кондитерских изделий для различных групп населения. Вместе с тем, они характеризуются высокой калорийностью и низкой пищевой ценностью, что ставит соответствующие задачи в области разработки новых видов специализированной продукции.

В настоящей работе представлены исследования по разработке заварного полуфабриката с использованием просяной муки.

Определены оптимальные соотношения от 95:5 до 80:20 муки пшеничной

и муки просяной для производства заварного полуфабриката, внесение которых обеспечивает повышение пищевой ценности и качества заварных изделий. Эти образцы имели приятный вкус и аромат, отличались хорошим цветом, характерным заварным изделиям поверхностью, правильной формой, хорошо развитым объемом и полостью.

Установленное в результате исследований изделия с применением муки из проса подтверждают целесообразность разработки технологии новых видов заварных полуфабрикатов.

Список использованных источников

1. Saleh, A. S. M., Zhang, Q., Chen, J., Shen, Q. Millet grains: Nutritional quality, processing, and potential health benefits // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2013. – Vol. 12(3). – P. 281–295. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12016

2. Taylor, J. R. N., Schober, T. J., Bean, S. R. Novel food and non-food uses for sorghum and millets // Journal of Cereal Science. – 2006. – Vol. 44(3). – P. 252–271. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2006.06.009

3. Singh, P., Kaur, A., Ahlawat, S., Sharma, S. Effect of millet flour incorporation on rheological and baking properties of wheat flour // *Journal of Food Processing and Preservation.* – 2019. – Vol. 43(8). – Article e14032. – https://doi.org/10.1111/jfpp.14032

УДК 635.64; 631.811.98

[1]Шапко М. О., здобувач вищої освіти, **2Шевченко Н. О.,** канд. біол. наук, старш. наук. співроб., **[3]Куц О. В.,** д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб.
[1]Інститут овочівництва і баштанництва НААНУкраїни
[2]Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України
[3]Державний біотехнологічний університет
e-mail: kutzalexandr@gmail.com

ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОМІДОРУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

Стимулювання ростових процесів сільськогосподарських культур є одним із ключових напрямів підвищення їх продуктивності та покращення якісних характеристик урожаю. Заходи зі стимуляції здійснюють впродовж усіх етапів онтогенезу рослин, проте найвищу ефективність відзначають у ювенільний період розвитку.

З розвитком напрямку органічного землеробства актуальності набуває пошук альтернатив синтетичним регуляторам росту рослин, препаратів та добрив зі стимулюючим ефектом, які отримано з рослинної або тваринної сировини, та мають високу ефективність використання.Високий стимулюючий ефект також мають препарати на основі амінокислот, хітозану, екстрактів морських водоростей і гумінових сполук [1]. Екстракти морських водоростей є джерелом цінних біологічно активних речовин - ліпідів, білків, полісахаридів,

фітогормонів, амінокислот і протимікробних компонентів, що зумовлюють їх виражену стимулюючу дію [2].

Препарати, що містять білкові гідролізати, проявляють виражену антистресову дію. Їх застосування стимулює ріст рослин, активізує засвоєння поживних речовин, сприяє підвищенню врожайності та покращенню розвитку кореневої системи й асиміляційного апарату [3].

Отже, метою наших досліджень є встановлення ефективності використання регуляторів росту для підвищення насіннєвої продуктивності помідору в умовах відкритого ґрунту Лівобережного Лісостепу України.

Дослідження проведено впродовж 2023-2025 років в Інституті овочівництва і баштанництва НААН (Харківська область, Україна). Схема досліджень включала різні варіанти обробки насіння перед посівом в плівковій теплиці: 1) обробка водою (контроль); 2) обробка Аміноплацентином з нормою витрати 0,5 мл на 3 г насіння; 3) обробка Ліпоплацентином з нормою витрати 0,5 мл на 3 г насіння;4) обробка Кріоплацентином з нормою витрати 0,5 мл на 3 г насіння;5) обробка кріопротекторомПоліетиленоксид марки 1000 (ПЕО-1000) з нормою витрати 0,5 мл на 3 г насіння;6) обробка суспензійною культурою клітин мікроводоростей*Coelastrellathermophila*var. *globulina* з нормою витрати 0,5 мл на 3 г насіння.

Препарати Аміноплацентин, Ліпоплацентин та Кріоплацентин (Інститут проблем кріобіології та кріомедицини Національної академії наук України) отримано на спеціалізованому кріогенному комплексі молекулярного фракціонування для обробки біологічних матеріалів. Оброблений матеріал (плацента сільськогосподарських тварин) подрібнювався до мікронних розмірів, піддавався сублімаційному сушінню, молекулярному фракціонуванню та низькотемпературній екстракції жиророзчинних вітамінів та ліпідних фракцій. На заключних етапах обробки білково-пептидні комплекси виділялися за допомогою пристроїв для програмованих протоколів кріокавітації та кріоконцентрації.

Аміноплацентин – це водна фракція, що містить амінокислоти, вітаміни, мікроелементи та вуглеводи. Кріоплацентин – це білково-пептидна фракція, що виробляється за допомогою кавітаційних технологій з шроту, що залишився після холодної екстракції, та містить амінокислоти, пептиди, нуклеїнові кислоти, гексуронові кислоти, полісахариди, вітаміни та мікроелементи. Ліпоплацентин – ліпідна фракція, яку отримано в процесі екстракції зрідженими газами, до складу якої входить комплекс біологічно активних речовин (гексози, есенціальні фосфоліпіди, тригліцериди, вітаміни та мікроелементи)[4].

Суспензійну культуру клітин мікроводоростейCoelastrellathermophilavar. globulina отримали в Інституті проблем кріобіології і кріомедицини НАН України за її культивування на поживному середовищі BG-11.

Дослідження проведено згідно методики дослідної справи в овочівництві [5]. В досліді проведено облік урожайності насіння та його посівних властивостей. Статистичну обробку результатів дослідження реалізовано методом дисперсійного аналізу.

За рахунок позитивного впливу на біометричні параметри рослин помідору регулятори росту забезпечують підвищення урожайності насіння помідору (рис. 1). Використання препаратів (Аміноплацентин, Липоплацентин, Кріоплацентин, ПЕО-1000) забезпечує істотне підвищення урожайності насіння на 4,22-18,28 кг/га або на9,84-42,61 % за урожайності насіння на контролі 42,9 кг/га.

Таблиця 1. Вплив регуляторів росту на урожайність насіння помідора, (середнє за 2023-2025 рр.)

Обробка насіння	Урожайність насіння, кг/га	Приріст	
		кг/га	%
1. Вода (контроль)	42,90	-	-
2. Аміноплацентін	47,12	4,22	9,84
3. Липоплацентин	51,38	8,48	19,77
4. Кріоплацентин	54,79	11,89	27,72
5. ПЕО-1000	61,18	18,28	42,61
6. *Coelastrellathermophila*var. *globulina*	46,19	3,29	7,67

Максимальний рівень урожайності насіння помідору забезпечує використання препарату ПЕО-1000 (61,18 кг/га).

Разом зі зростанням урожайності насіння за використання регуляторів росту зазначається також позитивна тенденція щодо покращення посівних якостей отриманого насіння. Встановлено тенденцію щодо підвищення енергії проростання насіння за використання препаратів Аміноплацентин, Липоплацентин, Кріоплацентин та ПЕО-1000 (95,8-96,6 %), та тенденцію до збільшення лабораторної схожості за використання всіх регуляторів росту, що було взято на дослідження (98,0-98,5 %).

Отже, використання препаратів Аміноплацентин, Липоплацентин, Кріоплацентин, ПЕО-1000 забезпечує підвищення урожайності насіння помідору на 4,22-18,28 кг/га або 9,84-42,61 % відносно контролю з урожайністю насіння 42,9 кг/га, а також позитивна тенденція щодо зростання енергії проростання та лабораторної схожості насіння. Максимальний рівень урожайності насіння забезпечує використання препарату-кріопротектору ПЕО-1000 (61,18 кг/га).

Список літератури

1. Abbott L.K., Macdonald L.M., Wong M.T.F., Webb M.J., Jenkins S.N., Farrell M. Potential roles of biological amendments for prof-itable grain production – A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2018. 256. P. 34-50. DOI: 10.1016/j.agee.2017.12.021

2. Gangur V.V., Yeremko L.S., Kocherga A.A. Efficacy of biostimulants under pre-sowing treatment of sunflower seeds. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. 2020. (2). P. 36-42. DOI: 10.31210/visnyk2020.02.04

3. De Pascale S., Rouphael Y., Colla G. Plant biostimulants: innovative tool for enhancing plant nutrition in organic farming. *European Journal of Horticultural Science*. 2017. 82. P. 277-285. DOI: 10.17660/eJHS.2017/82.6.2

4. Osetsky A. I., Grischenko V. I., Goltsev A. N., Kravchenko M. A.,

Stryuchkova E. V. Cryogenic technologies in production of pharmaceutical, cosmetic, agrotechnical formulations and biologically active food additives. *Problems of Cryobiology and Cryomedicine*. 2009. 19(4). P. 488-499.

5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка та К.І. Яковенка. Харків : Основа, 2001. 370 с.

УДК 631.527.8:633.111.1

Швець О. А., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти,
Криворученко Р. В., канд. с.-г. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: weird.lynx.rufus@gmail.com

РЕАКЦІЯ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА МАНІПУЛЯЦІЮ З ФОНДОМ МЕТАБОЛІТІВ

Формування врожайності пшениці м'якої озимої (*Triticumaestivum* L.) є результатом складної взаємодії між потужністю фотосинтетичних органів-донорів та ємністю генеративних органів-акцепторів, які визначають рівень використання асимілятів у період наливу зерна. У сучасних умовах підвищення врожайності все більше пов'язується не з простим збільшенням біомаси, а з оптимізацією донорно-акцепторних взаємовідносин і ефективності перерозподілу метаболітів між органами рослини. Останні дослідження підтверджують, що саме баланс між джерелом і споживачем є одним із ключових чинників реалізації потенціалу продуктивності пшениці в різних агроекологічних умовах [1].

Селекційний прогрес пшениці, особливо у другій половині XX століття, супроводжувався істотними змінами архітектоніки рослин і структури врожаю, що призвело до коеволюції ознак, пов'язаних із донорно-акцепторною системою. Проте результати сучасних досліджень свідчать, що не всі генотипи однаково ефективно поєднують підвищену ємність споживача з достатньою потужністю джерела, що зумовлює генотипно-специфічні обмеження продуктивності [2]. У цьому контексті особливої актуальності набуває вивчення морфофізіологічної різноманітності сучасних сортів і селекційних ліній за типом організації донорно-акцепторних відносин.

Експериментальні маніпуляції з фондом метаболітів, зокрема дефоліація шляхом видалення листків або обмеження акцепторної ємності через видалення частини колоса, є ефективним інструментом функціональної діагностики системи «донор–акцептор». Показано, що видалення прапорцевого листка або зменшення листкової поверхні призводить до зниження маси зерна та зміни показників якості, що відображає ступінь залежності продуктивності від донорної ланки [3]. Водночас зменшення кількості зерен у колосі часто супроводжується компенсаційною реакцією у вигляді збільшення маси окремого зерна, що свідчить про надлишкову потужність джерела у певних генотипів [4].

Реакція пшениці на маніпуляції джерелом і споживачем супроводжується не лише змінами компонентів врожаю, а й глибокою перебудовою фізіологічних і регуляторних процесів, включно зі змінами фотосинтетичної активності, транспорту асимілятів і регуляції метаболізму вуглецю та мінеральних елементів [5]. При цьому характер і спрямованість таких змін суттєво різняться між генотипами, що відкриває можливості для їх використання як діагностичної ознаки у селекційних дослідженнях.

Таким чином, вивчення реакції генотипів пшениці м'якої озимої на маніпуляції фондом метаболітів дозволяє ідентифікувати морфофізіологічні типи за організацією донорно-акцепторної системи, обґрунтувати цілеспрямований підбір батьківських форм і створити передумови для підвищення ефективності селекції за комплексом продуктивних та адаптивних ознак.

Польові дослідження проводились в умовах ННВЦ «Дослідне поле Докучаєвське». Об'єктом досліджень були 50 сортівта 30 селекційних ліній пшениці м'якої озимої різного екологічного та генетичного походження. Посів колекційних зразків проводили селекційною сівалкою ССФК – 7, площа ділянки 2,0 м^2, повторність дворазова, попередник – чистий пар.

Досліди з маніпуляції фондом метаболітів включали три варіанти: 1. Контроль (інтактні рослини); 2. Видалення всіх листків – зменшення фонду метаболітів; 3. Видалення половини колосків вздовж вісі колоса – збільшення фонду метаболітів.

Отже, експериментальні маніпуляції фондом метаболітів, спрямовані на вибіркове обмеження донорної або акцепторної ланки, створюють можливість функціональної діагностики організації донорно-акцепторної системи у різних генотипів пшениці м'якої озимої. Порівняння реакцій рослин на видалення листків та часткове видалення колоса дозволяє не лише оцінити відносну роль джерела і споживача у формуванні врожаю, а й класифікувати генотипи за типом їх морфофізіологічної відповіді. Такий підхід створює підґрунтя для виділення типових профілів реакцій, якіможуть бути використані як інформативнаознака для аналізуселекційно-генетичноїцінностісортів і селекційнихліній та для цілеспрямованогопідборубатьківських форм.

На основі сучасних уявлень про донорно-акцепторні взаємовідносини та результатів досліджень із маніпуляцією джерелом і споживачем доцільно виділяти кілька типових профілів реакції генотипів пшениці м'якої озимої. Кожен із них відображає певний тип організації донорно-акцепторної системи та може бути ідентифікований за комплексом змін компонентів врожаю у відповідь на дефоліацію та часткове видалення колоса.

Профіль I – донорно-обмежений тип. Генотипи цього типу характеризуються різко вираженою негативною реакцією на видалення листків, що проявляється істотним зниженням маси зерна з колоса та/або маси 1000 зерен. При видаленні половини колоса компенсаційна реакція виражена слабко або відсутня, що свідчить про недостатню потужність донорної ланки навіть за зменшення акцепторної ємності.За результатами наших досліджень до цього профілю можуть бути віднесені сорти та лінії: Скаген, Патрас, Ареал

Ювілейний, Кубус, 5/53-22, 5/1-3.

Профіль II – акцепторно-обмежений тип. Для цього типу характерна відносно слабка реакція на дефоліацію, що вказує на наявність достатнього або надлишкового фотосинтетичного потенціалу. Водночас видалення половини колоса супроводжується чітко вираженим компенсаційним збільшенням індивідуальної маси зерна, що свідчить про обмеження продуктивності ємністю акцептора.До цього типу реакції були віднесені: Подолянка, Новосмуглянка, Краса ланів, 8-22L, 5/55-4, 5/53-22L, 5/53-6L, 9/III/13L-12, 5/85-19.

Профіль III – збалансований (пластичний) тип. Генотипи цього профілю демонструють помірну, симетричну реакцію на обидва типи маніпуляцій. Зменшення донорної або акцепторної ланки призводить до незначних змін компонентів врожаю завдяки ефективному перерозподілу асимілятів і високій фізіологічній пластичності. Такі генотипи поєднують достатню потужність джерела з адекватною ємністю споживача.В наших дослідах з таким типом реакції були сорти: Катруся одеська, Мудрість одеська, Патріотка, 6/8E, 6/8L.

Профіль IV – компенсаторно-резервний тип. Цей профіль характеризується високою стійкістю продуктивності до обмеження джерела, зумовленою ефективною ремобілізацією запасних асимілятів зі стебла. Навіть за видалення листків втрати врожайності є мінімальними, а реакція на зменшення акцепторної ємності супроводжується лише помірною компенсацією.До цього типу були віднесені лінії 9/IV/18E-6, 9/IV/7E-64 та сорт Паляниця.

Виділення зазначених профілів реакції створює зручну аналітичну основу для порівняння сортів і селекційних ліній пшениці м’якої озимої за функціональною організацією донорно-акцепторної системи. Включення конкретних генотипів до відповідних профілів дозволяє використовувати результати маніпулятивних експериментів як критерій селекційно-генетичної цінності та як інструмент оптимізації підбору батьківських форм у селекційних програмах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

4. Fang L., Struik P. C., Girousse C., Yin X., &Martre P. Source-sinkrelationshipsduringgrainfillinginwheatinresponsetovarioustemperature, waterdeficit, andnitrogendeficitregimes. *Journal ofexperimentalbotany*. 2024.75(20), P. 6563–6578.

5. Lichthardt C., Chen T.-W., Stahl A.andStützel H. Co-Evolution ofSinkand Source intheRecentBreedingHistoryofWinterWheatinGermany. *Front. Plant Sci.*2020. 10:1771.

6. Racz I., Hirişcău D., Berindean I., Kadar R., Muntean E., Tritean N., Russu F., Ona A., &Muntean L. TheInfluenceofFlagLeafRemovalandItsCharacteristicsonMainYieldComponentsandYieldQualityIndicesonWheat. *Agronomy*. 2022. 12(10), 2545.

7. Wang L., Xia H., Li X., Qiao Y., Xue Y., Jiang X., Yan W., Liu Y., Xue Y., & Kong, L. Source–SinkManipulationAffectsAccumulationofZincandOtherNutrient Elements inWheatGrains. *Plants*. 2021. *10*(5), 1032.

8. Zhang S., Chai H., Sun J., Zhang Y., Lu Y., Jiang D., Dai T., Tian Z. RegulatoryEffectsofSource–SinkManipulationsonPhotosynthesisinWheatwithDifferentSource–SinkRelationships. *Plants*. 2025. 14(10). 1456.

УДК 635.675:631.559

Шевелин В. В., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: vshevelyn315@gmail.com

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНОСТЬ НУТУ ВСХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Білки є основою життя на Землі, і для нормального розвитку та життєдіяльності людини й тварин особливе значення має споживання рослинного білка. Серед сільськогосподарських культур бобові забезпечують найбільший вміст білка в зерні. Нут як зернобобова культура посідає третє місце у світі за обсягами виробництва після сої та квасолі, забезпечуючи 15,6% світового валового збору зернобобових культур. Для порівняння, горох становить 15,3% і користується популярністю у країнах із помірним кліматом. Нут переважно вирощують для харчових потреб, де він посідає друге місце після сої. У Європі вирощування нуту почало набирати популярності відносно недавно, тоді як основними його виробниками залишаються країни з жарким кліматом. Європейські споживачі віддають перевагу сортам зі світлим насінням, яке користується високим попитом і має вищу ринкову ціну.

Насінництво нуту в Україні наразі розвивається, проте галузь має великий потенціал для подальшого зростання. Основною проблемою є обмежена кількість сортів, адаптованих до різних кліматичних зон країни, особливо для східних і південних регіонів. Через це складно забезпечити стабільне виробництво високоякісного насіння, що стримує розширення посівних площ культури. Важливу роль у насінництві відіграє генетичний фонд, який складається як із вітчизняних, так і з інтродукованих сортів. Особливо перспективними є сорти з Індії та Туреччини, які відзначаються високою врожайністю, ранньостиглістю та стійкістю до посухи. Залучення цих генотипів до селекційних програм дозволяє створювати нові сорти, адаптовані до умов України.

Пріоритети селекції нуту включають підвищення насіннєвої продуктивності, крупнозерності, стійкості до хвороб і шкідників, а також здатності рослин витримувати посушливі умови. Зростання попиту на нут в Україні стимулює розширення насінництва та підвищення якості насіннєвого матеріалу. Використання адаптованих сортів, а також сучасних методів селекції та сертифікації насіння дозволяє забезпечити стабільне постачання

*Науковий керівник – Турчинова Н. П., канд. с.-г. наук, доцент

високоякісного насіння для фермерських господарств і сприяти розвитку нуту як важливої продовольчої культури.

В Україні попит на нут зростає, що стимулює розширення посівних площ під цією культурою. Сучасні сорти потенційно дають урожай 3,5–4,0 т/га, хоча середній показник у реальних умовах становить 1,3–1,4 т/га через значні річні коливання. У посушливі періоди нут проявляє більшу продуктивність порівняно з горохом і менш уражується шкідниками, що дозволяє вирощувати його без

застосування інсектицидів і отримувати екологічно чисту продукцію. Розширення площ під нут залежить від наявності сортів, адаптованих до місцевих умов. Світовий досвід демонструє, що внесок сорту у підвищення врожайності може досягати 50%. Продуктивність сорту визначається кількістю рослин на гектар, квіток на рослині та сформованих насінин, а аналіз цих характеристик дозволяє оцінити його репродуктивний потенціал.

Ключову роль у створенні нових сортів відіграє вихідний матеріал, систематизований у генетичні колекції та адаптований до конкретних умов регіону. Нестача ґрунтовних досліджень потенціалу нуту та відсутність рекомендованих сортів для східної частини Лісостепу України суттєво обмежують можливості повного використання цієї культури. Крім того, важливим фактором є підбір сортів, стійких до абіотичних стресів, таких як посуха та високі температури, а також до хвороб і шкідників, що дозволяє підвищити стабільність урожаю. Розширення селекційних програм із залученням локальних та інтродукованих генотипів, а також впровадження сучасних агротехнологій, можуть значно покращити продуктивність нуту та його конкурентоспроможність на ринку.

Метою наших досліджень є оцінка насіннєвої продуктивності та виділення джерел цінних ознак нуту (Cicer arietinum L.) для умов Лісостепу України. Матеріалом є зразки з України та інших країн, які демонструють перспективні характеристики, зокрема за продуктивністю, крупністю насіння та стійкістю до стресових умов. Дослідження проводилися на основі зразків нуту із колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ). Вибрані зразки включали стародавні сорти, сучасні комерційні вітчизняні та зарубіжні сорти та лінії.

Основу матеріалу для досліджень складали зразки двох морфотипів: kabuli та desi. Морфотип kabuli характеризується крупним, світлим насінням (білим, кремовим, жовтуватим), тоді як desi має дрібне, кутасте, темнозабарвлене насіння (зелене, червоне, коричневе тощо). Зразки були представлені 20 країнами. Найбільша частка kabuli припадала на Україну (21%), Індію (20%), Сирію (13%), Афганістан (11%) та Іран (10%). Зразки desi здебільшого походили з Індії (46%), Канади (12%), Сирії та України (по 7%).

Вивчення проводилося відповідно до «Методичних рекомендацій з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур». Аналіз охоплював морфологічний опис, класифікацію за господарськими та біологічними властивостями, а також за хімічним складом згідно з класифікатором роду Cicer L..

Тривалість вегетаційного періоду зразків коливалася від 60 до 130 днів залежно від морфотипу, сортових особливостей і погодних умов. У 2025 році більшість вивчених зразків належали до середньостиглих і середньопізніх груп. Виділено джерела середньоранньостиглості: по 5 зразків kabuli та desi, які рекомендовано для селекційних програм, орієнтованих на умови східного Лісостепу України.

Основним із лімітуючих факторів для поширення нуту є високий рівень ураженості його аскохітозом. За умов перезволоження та низьких

середньодобових температур розвиток епіфітотії аскохітозу може призвести до повної втрати врожаю. Встановлено, що в залежності від фази розвитку, з якою співпадає спалах аскохітозу, ураженість рослин нуту значно різниться. Найбільш чутливі до впливу патогену рослини на початкових етапах вегетації. Виділено зразок, що має здатність відновлювати вегетацію після ураження аскохітозом на ранній стадії – сорт Добробут (Україна), який доцільно залучати до селекційних програм при створенні нових сортів, стійких до цієї хвороби.

Окремі зразки демонстрували високу насіннєву продуктивність, значно перевищуючи середній рівень: 9 зразків kabuli (12 г) та 14 desi (14 г). Крупність насіння, як важливий селекційний показник, виявлено у 36 зразків із масою 1000 насінин до 350 г (16 – kabuli, 20 – desi). Кількість насінин з однієї рослини – одна із важливих складових продуктивності рослини. У зразків типу desi цей показник значно вищий (в середньому – 61), ніж у зразків типу kabuli (46). Перевищили середні показники 25 досліджуваних зразків. В результаті проведенних досліджень було визначено, що в умовах східної частини Лісостепу України зразки типу desi формують вищу врожайність (315 г/м2), ніж зразки типу kabuli (260 г/м2).

Таким чином, встановлено, що в умовах східного Лісостепу України досліджені нами зразки двох морфотипів демонстрували значний діапазон мінливості насіннєвої продуктивності та її складових залежно від генотипу. Насіннєва продуктивність є одним із ключових показників врожайності нуту, оскільки вона безпосередньо впливає на кількість сформованих насінин, їх масу та якість, а отже – на загальну економічну ефективність культури. Високий рівень насіннєвої продуктивності забезпечує більшу кількість репродуктивних одиниць на гектар, підвищує потенціал урожайності та стабільність врожаю навіть за несприятливих умов. Отримана варіативність підтверджує важливість залучення різноманітних генотипів у селекційні програми, що спрямовані на підвищення стійкості до хвороб, крупнозерності та високої продуктивності, а також на створення сортів, адаптованих до конкретних кліматичних та ґрунтових умов регіону.

УДК 631.432:631.445.41(477.52/.54):355.48

Шемякін В. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: vladislav.shemyakin.93@gmail.com

СТАН ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАННЯ АГРОФІЗИЧНИХ ДЕГРАДАЦІЙ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ПІД ВПЛИВОМ БОЙОВИХ ДІЙ

В умовах сучасних воєнних конфліктів значних змін зазнають не лишесоціально-економічні та політичні процеси, а і природне середовище. Одним ізнайуразливіших елементів довкілля є ґрунтовий покрив, який виконує ключовіфункції в біосфері: забезпечує рослини поживними речовинами, слугує регуляторомводного балансу, є фільтром і бар'єром для забруднювачів. Порушення цілісностіґрунтів призводить до негативних наслідків для сільського господарства,біорізноманіття та здоров'я людини.

Бойові дії призводять до забруднення ґрунтів важкими металами, паливно-мастильними матеріалами, залишками вибухових речовин та іншими токсичнимисполуками. Вибухи та пожежі змінюють структуру ґрунтового покриву, руйнуютьгумусовий шар, знижують родючість і підвищують ерозійні процеси. Крім того,використання військової техніки сприяє ущільненню ґрунтів, що ускладнює їхнєвідновлення.

Особливо гостро проблема постає в Лівобережному Лісостепу України – регіоні з високим агропотенціалом, де переважають чорноземи типові. Тут бойові дії спричинили мілітарне пошкодження ґрунтового покриву, що проявляється у втраті пористості, порушенні водного режиму, зміні структурно-агрегатного стану та зниженні вологоємності. Ці трансформації створюють довгострокові ризики для продуктивності агроландшафтів і продовольчої безпеки країни.

В Україні, де бойові дії мають масштабний і тривалий характер, загрозадеградації ґрунтових ресурсів стає однією з ключових екологічних проблем.Відновлення пошкоджених ґрунтів вимагає комплексного підходу, що враховує якекологічні, так і економічні та соціальні аспекти. З огляду на те, що ґрунтиформуються протягом сотень і тисяч років, їх руйнування за короткий час можестати незворотним чинником втрати природного потенціалу країни.

Актуальність вивчення теми зумовлена тим, що проблема збереження тавідновлення ґрунтів у контексті бойових дій напряму пов'язана із забезпеченнямпродовольчої безпеки, стійкого розвитку аграрної сфери та екологічної стабільностітериторій.

Наукові дослідження, присвячені впливу бойових дій на довкілля, активноведуться у світі, проте здебільшого акцент робиться на наслідках для здоров'ялюдини, якості водних ресурсів чи атмосферного повітря. Ґрунти ж тривалий часзалишалися на периферії уваги дослідників. Лише останнє

*Науковий керівник – Дегтярьов Ю. В., канд. с.-г. наук, доцент

десятиліттяознаменувалося значним зростанням інтересу до вивчення деградаційних процесів,що спричинені військовою діяльністю.

На сьогодні наукова література містить обмежену кількість досліджень, присвячених впливу бойових дій на фізичні властивості ґрунтів. Існуючі роботи здебільшого зосереджені на окремих наслідках війни, без глибокого аналізу ґрунтових трансформацій. Тема є новою для сучасної агроґрунтознавчої науки, особливо в контексті порівняння постраждалих ділянок із цілинними та сільськогосподарськими угіддями. Дослідження фізичних властивостей ґрунтів мають свою специфіку, оскільки їх параметри достатньо варіабельні в просторі, особливо в оброблюваних ґрунтах, а такождинамічні протягом вегетаційного періоду.

У працях зарубіжних учених аналізуються випадки забруднення земель узонах бойових дій Близького Сходу, Африки та Балкан[4, 5]. Вітчизняні науковці, зокремапісля початку бойових дій в Україні у 2014 році, активно досліджують проблемихімічного та фізичного руйнування ґрунтового покриву. Значна увага приділяєтьсятакож впливу вибухонебезпечних предметів, які залишаються в землі, та тривалимнаслідкам для агросфери.

Окремі автори (Балюк, Кучер, Пліско, Романчук) уже висвітлюють механізми ущільнення, втрати структурності та зниження водопроникності ґрунтів під впливом військової техніки та вибухів [1, 2, 3]. Проте системні міждисциплінарні підходи, що поєднують ґрунтознавство, геоінформаційні технології, біотестування та математичне моделювання, залишаються поодинокими. Актуальним є також створення методології оцінки агрофізичної деградації та ефективності відновлювальних заходів.

Попри наявність чималої кількості публікацій, системні міждисциплінарнідослідження залишаються обмеженими. Необхідним є узагальнення вже наявнихрезультатів і створення методології, яка дозволить комплексно оцінювати екологічніта аграрні наслідки бойових дій. Актуальними залишаються дослідження методіврекультивації пошкоджених ґрунтів, розробка нових технологій біоремедіації тавикористання стійких агроекосистем.

Список використаних джерел

1. Балюк С. А., Кучер А. В., Солоха М. О., Соловей В. Б. Оцінювання впливу збройної агресії рф на ґрунтовий покрив України // Український географічний журнал. 2024. № 1. С. 7–18. https://doi.org/10.15407/ugz2024.01.007.

2. Пліско І. В., Романчук К. Ю., Крилач С. І. Механічна та фізична деградація орних ґрунтів внаслідок ведення військових дій в Україні // Вісник аграрної науки. 2023. № 10. С. 5–12. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202310-01.

3. Ґрунтовий покрив України в умовах воєнних дій: стан, виклики, заходи з відновлення: монографія / за ред. С. А. Балюка, А. В. Кучера, М. І. Ромащенка. – Київ : Аграрна наука, 2024. 340 с. https://doi.org/10.31073/978-966-540-612-9.

4. Macharia H. M. Theimpactofmilitaryexercisesandoperationsonlocalenvironment // JournalofLanguage, Technology&EntrepreneurshipinAfrica. 2016. Vol. 7, № 2.

P. 140–152.

5. Olson K., Speidel D. Reviewandanalysis: successfuluseofsoiltunnelsinmedievalandmodernwarfareandsmuggling // OpenJournalofSoilScience. 2020. Vol. 10, № 5. P. 194–215. https://doi.org/10.4236/ojss.2020.105010.

УДК 631.527.8:633.111.1

Шерстюк Я. С., здобувач вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: yarik24sherstiuk@gmail.com

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ РІЗНОГО ГЕНЕТИЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ В УМОВАХ ННВЦ «ДОСЛІДНЕ ПОЛЕ ДОКУЧАЄВСЬКЕ»

Сучасний етап розвитку селекції та насінництва пшениці м’якої озимої характеризується значним розширенням сортового різноманіття, представленого генотипами різного еколого-географічного та морфологічного походження. За таких умов зростає потреба у глибшому розумінні морфофізіологічних механізмів формування продуктивності окремими генотипами, оскільки саме вони визначають рівень реалізації потенціалу врожайності та якості насіннєвого матеріалу [1].

Дослідженнями доведено, що продуктивність пшениці формується не лише за рахунок окремих елементів структури врожаю, а є результатом інтегрованої дії архітектоніки колоса, потужності асиміляційного апарату та ефективності перерозподілу пластичних речовин між вегетативними і генеративними органами [2]. У цьому контексті особливого значення набуває аналіз морфофізіологічних та селекційних індексів, які дозволяють оцінити тип формування продуктивності та донорно-акцепторні відносини в рослині.

Важливо підкреслити, що науково обґрунтована розробка технологій вирощування насіння повинна базуватися на знанні морфофізіологічних особливостей формування продуктивності конкретних генотипів. Без такого підходу оптимізація елементів технології є формальною і не забезпечує повної реалізації генетичного потенціалу сорту, особливо за умов мінливого клімату [3].

Метою досліджень було виявити особливості формування насіннєвої продуктивності сортами пшениці м’якої озимої різного генетичного походження на основі аналізу морфологічних, морфофізіологічних ознак та селекційних індексів як наукової основи для подальшого обґрунтування диференційованих підходів до технології вирощування насіння.

Польові дослідження проводились в умовах ННВЦ «Дослідне поле Докучаєвське». Об’єктом досліджень були 20 сортів пшениці м'якої озимої різного екологічного та генетичного походження. Колекція представлена

*Науковий керівник – Криворученко Р. В., канд. с.-г. наук, доцент

переважно комерційними сортами, які мають широке розповсюдження у виробництві України. Посів колекційних зразків проводили селекційною сівалкою ССФК – 7, площа ділянки 2,0 м^2, повторність дворазова, попередник – чистий пар.

Встановлено суттєві відмінності між сортами за комплексом ознак продуктивності колоса та параметрами листкового апарату. Генотипи різного походження формували різні типи продукційної стратегії: одні характеризувалися підвищеною кількістю зерен з колоса, інші – більшою масою зерна та вищою масою 1000 зерен.

Морфофізіологічні індекси виявили значну варіабельність ефективності перерозподілу асимілянтів. Сорти з вищими значеннями індексу атракції та індексу зернової продуктивності колоса характеризувалися кращим забезпеченням наливу зерна, що узгоджується з результатами досліджень інших авторів. Аналіз листкового апарату показав, що площа прапорцевого листка мала більш тісний зв’язок із масою зерна з колоса, ніж його лінійні розміри.

Кластерний аналіз дозволив згрупувати сорти за подібністю морфофізіологічної організації продукційного процесу, а біплот-аналіз – ідентифікувати ключові ознаки, що визначають диференціацію генотипів.

Так, за результатами кластерного аналізу нами було виділено три групи генотипів, які суттєво відрізнялись за організацією продукційних процесів. В межах першого кластеру були об'єднані сорти з максимальним рівнем насіннєвої продуктивності (649 г/м^2), яка забезпечувалась переважно за рахунок високоозереного (68 зерен з колоса),крупного (маса колоса 2,6 г) з високим індексом лінійної щільності колоса (6,5 штзерен на 1 см довжини колоса). В межах третього кластеру були об'єднані сорти з високою масою зерна з колоса (2,3 г) та максимальними показниками площі двох верхніх листків (39,6 см^2), рівень насіннєвої продуктивності був також досить високим (613 г/м^2). Отже сорти цих двох кластерів представляють собою два різних типиморфофізіоглогічної організації продуктивності: перший за рахунок високої озерненості колоса другий за рахунок вищої маси зерна з колоса.

Сорти пшениці м’якої озимої різного генетичного походження істотно відрізняються за морфофізіологічними механізмами формування насіннєвої продуктивності. Комплексна оцінка елементів продуктивності колоса, селекційних індексів та структури листкового апарату дозволяє ідентифікувати тип продукційної стратегії генотипів. Отримані результати свідчать, що розробка та оптимізація технологій вирощування насіння повинні ґрунтуватися на морфофізіологічних особливостях формування продуктивності конкретних сортів, що є передумовою повної реалізації їх генетичного потенціалу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Fischer, R.A. andEdmeades, G.O. BreedingandCerealYieldProgress. CropSci.2010. 50: 85-98.

2. Ray D. K., Mueller N. D., West P. C., Foley J. A. Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050. *PLOS One*. 2013. Vol. 8(6). e66428.

Худолій, Л. Б. (2019). Морфофізіологічні особливості формування

продуктивності озимої пшениці залежно від технології вирощування. *Вивчення та охоронасортіврослин* , *15* (3), 303–312.

УДК 633.15(477)

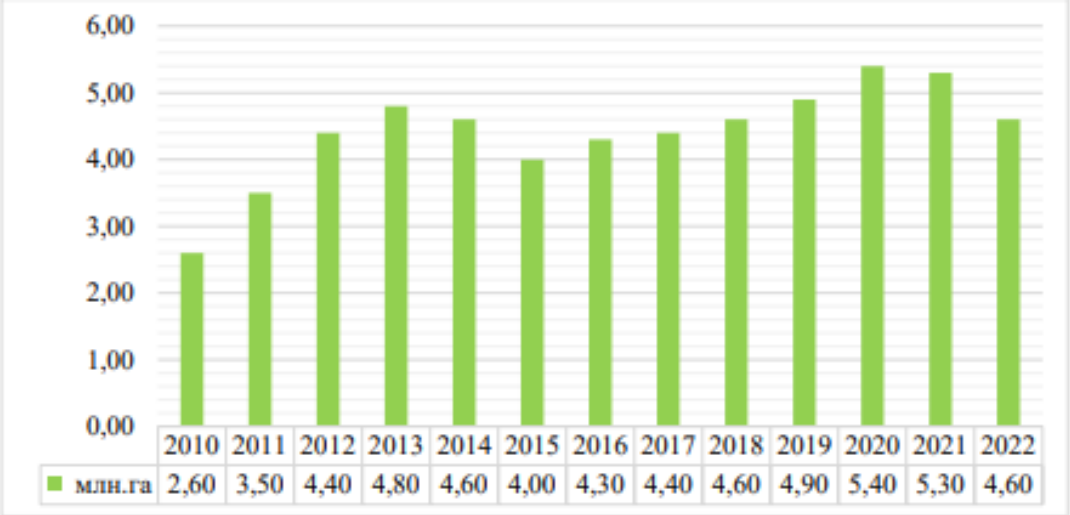
Яровий І. В., здобувач третього (PhD) рівня вищої освіти*
Державний біотехнологічний університет
e-mail: ingvararij@gmail.com

СТАН ВИРОБНИЦТВА КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УКРАЇНІ

Кукурудза на зерно є стратегічною культурою в агропромисловому комплексі України, забезпечуючи значну частку національного експорту та формуючи продовольчу безпеку. Повномасштабна військова агресія проти України спричинила глибокі трансформації логістичних ланцюгів, структури посівних площ та моделі виробництва [1].

1. Загальна динаміка та місце у світі

Україна традиційно входить до ТОП-10 світових виробників кукурудзи та до ТОП-5 світових експортерів. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови (зокрема, чорноземи) та впровадження високопродуктивних гібридів забезпечують цю позицію [2].До повномасштабного вторгнення площі під кукурудзою в Україні досягали рекордних значень – у 2020 році понад 5,4 млн га (рис. 1) [3].



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
млн.га	2,60	3,50	4,40	4,80	4,60	4,00	4,30	4,40	4,60	4,90	5,40	5,30	4,60

Рис. 1. Динаміка посівних площ кукурудзи в Україні, млн.га. [7]

У 2023–2024 рр. відмічалося скорочення площ кукурудзи порівняно з піковими показниками через зростання собівартості, логістичні ризики та окупацію частини територій [3].За даними SuperAgronom.com, у 2024 р.її площі сягали близько 3,76 млн га (станом на 28.11.2024) з валовим збором – 24,16 млн т. Прогнози на 2024/25 МР оцінюють валовий збір у межах 25–27 млн т [3].

*Науковий керівник – Рожков А. О., д–р с.–г. наук, професор

Середня врожайність зерна кукурудзи по Україні демонструє значні коливання залежно від погодних умов, технологій і регіону (рис. 2).

Наприклад, у 2017 р. середня врожайність становила ише5,1 т/га, а в 2018 р. – 7,5 т/га [3].Регіони-лідери за врожайністю – Чернігівська, Рівненська та Волинська області.

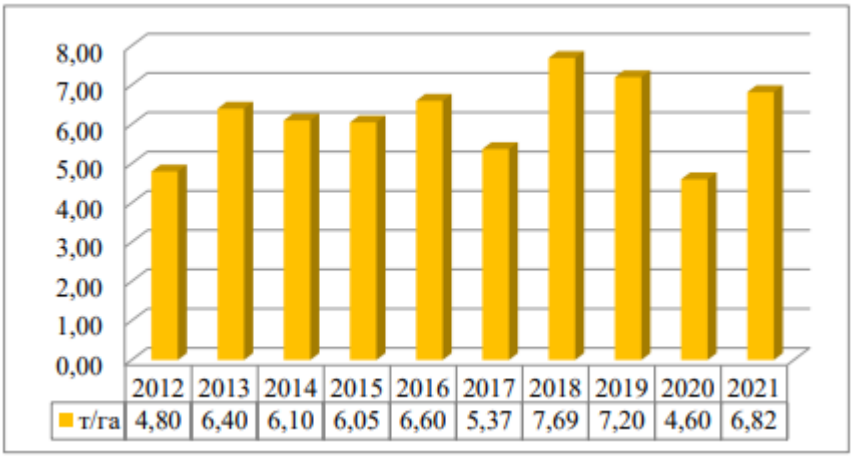


Рис. 2. Урожайність зерна кукурудзи в Україні в 2012–2021 рр., т/га[7]

Посушливі умови й воєнні ризики у 2024 р. призвели до зниження врожаїв у південних регіонах [4], а коливання склало близько 5,13–5,46 т/га, що нижче за показники сприятливих років [3].Станом на вересень 2024 р.лідерами були: Чернігівська (8,9 т/га), Рівненська (8,1 т/га) та Волинська (8,0 т/га) області [1].

2. Економічна ефективність та собівартість

Виробництво кукурудзи на зерно є однією з найбільш капіталоємних та енергоємних культур. Значну частку займають витрати на насіння, добрива, паливно-мастильні матеріали та сушіння зерна. За оцінками аналітиків, матеріальні витрати становлять до 48 % собівартості, із них мінеральні добрива – 15,4 %, насіння – 13 %, паливо/мастила – 7,5 % [5].

У період воєнного стану економічна стабільність аграрного виробництва значною мірою залежить від погодних умов під час збирання врожаю. Зокрема, висока вологість зерна обумовлює необхідність додаткових витрат на сушіння, що істотно підвищує собівартість продукції та знижує її рентабельність. Це робить вирощування зернових культур більш ризикованим для малих і середніх господарств, які мають обмежені ресурси для оперативної технічної адаптації.

Аналіз виробничих показників свідчить про позитивну кореляцію між розміром посівних площ і рівнем врожайності. Зокрема, у господарствах з площею понад 3000 га середня врожайність досягає 68,9 ц/га, що демонструє переваги великих агрохолдингів у впровадженні інноваційних агротехнологій та ефективному управлінні ресурсами [8]. Така концентрація виробництва дозволяє зменшити ризики, пов’язані з несприятливими погодними умовами, завдяки кращій технічній оснащеності та доступу до сучасних логістичних рішень.

Ціни на кукурудзу в Україні мають високу волатильність і залежать від

світових котирувань, курсу валют і вартості логістики. У 2023 р. через війну й подорожчання транспортування культура часто була малорентабельною, що змусило фермерів частково переходити на інші культури – соняшник або сою [4].

Середня закупівельна ціна кукурудзи в Україні восени 2023 р. коливалася в межах 4 500–4 800 грн/т, що часто не покривало навіть базову собівартість виробництва, яка сягала 5 000–6 000 грн/т. Особливо збитковим було вирощування в регіонах із високою вологістю зерна, де витрати на сушіння значно зростали.

До цього додавалися подорожчання імпортного насіння (до +30%) і дефіцит доступноїлогістики через обмеження в роботі портів ізростаннявартостіперевезень [9].

Попри складнощі, наприкінці 2023 р. з'явилися ознаки стабілізації. Світові котирування кукурудзи почали зростати, що позитивно вплинуло на внутрішні ціни. За оцінками аналітиків, валовий збір кукурудзи в Україні склав близько 31,4 млн тон, що створює передумови для активного експорту у 2024 р. Водночас розширення можливостей Дунайських портів і часткове відновлення логістики можуть знизити витрати на транспортування та покращити рентабельність культури [10].

3. Виклики експорту та логістика

Культура кукурудзи на зерно в Україні перебуває у фазі трансформації: з одного боку – це стратегічна культура, з іншого – вона стикається зі скороченням площ, падінням урожайності та зростанням собівартості. За умови реалізації технологічних, логістичних і державних заходів можливе відновлення конкурентоспроможності та експортного потенціалу.

У 2023–2024 рр. український аграрний сектор, зокрема виробництво кукурудзи, опинився в умовах безпрецедентних викликів. Блокування чорноморських портів, військові ризики судноплавства та перенавантаження наземних маршрутів до країн ЄС істотно обмежили експортні можливості. Черги на кордонах, затримки перевезень і зростання вартості логістики призвели до зниження рентабельності культури та ускладнили доступ до міжнародних ринків [6].

Одним з критичних факторів, що вплинули на конкурентоспроможність українськоїкукурудзи, стала її якість.Через затримки зізбиранням, підвищену вологість зерна та поширення мікотоксинів, зокрема афлатоксинів, країни-імпортери посилили контроль за санітарними нормами. Це не лише ускладнило експорт, а й змусило фермерів шукати нові технологічні рішеннядля збереження якості продукції [6].

Попри складну ситуацію, український агросектор має низку перспективних напрямів розвитку, які можуть забезпечити стійкість і конкурентоспроможність вирощування кукурудзи, зокрема:

– оптимізація технологій – впровадження точного землеробства, використання посухостійких гібридів, цифровий моніторинг стану посівів – усе це дозволяє знизити витрати та підвищити ефективність виробництва [1];

– розширення пропускної здатності дунайських портів, зокрема Рені, Ізмаїл та Кілія, створює альтернативу заблокованим морським шляхам і

дозволяє зменшити залежність від наземних маршрутів [4];

– поглиблена переробка – виробництво біоетанолу, крохмалю, кормів і інших продуктів з доданою вартістю – це не лише шлях до диверсифікації, а й до стабільного доходу аграріїв [2];

– державна підтримка – компенсація втрат, страхування ризиків, пільгове кредитування та стимулювання інновацій – ключові механізми, що можуть забезпечити відновлення сектора і його адаптацію до нових реалій [1].

Отже, українська кукурудза перебуває на перехресті викликів і можливостей. Війна змінила логіку аграрного виробництва, але водночас відкрила шлях до глибшої модернізації, технологічного прориву та переосмислення експортної стратегії. Успішна адаптація до нових умов залежить від синергії державної політики, інноваційного потенціалу фермерів і міжнародної підтримки.

Список використаної літератури

1. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Аналітичні дані про стан агросектору України (2023–2024). *Режим доступу*: https://minagro.gov.ua (Дата звернення: 06.11.2025).

2. Державна служба статистики України. Сільське господарство України 2024: статистичний збірник. Київ, 2024.

3. SuperAgronom.com. Кукурудзяна статистика: площі, валовий збір та урожайність зернової за 2017–2024 рр. *Режим доступу*: https://superagronom.com (Дата звернення: 06.11.2025).

4. Latifundist.com. Огляд стану ринку кукурудзи в умовах воєнного часу. *Режим доступу*: https://latifundist.com (Дата звернення: 06.11.2025).

5. Таврійський державний агротехнологічний університет. Економіка виробництва кукурудзи в Україні. *Режим доступу*: https://tnv-agro.ksauniv.ks.ua (Дата звернення: 06.11.2025).

6. Український клуб аграрного бізнесу (УКАБ). Оцінка експорту та логістичних обмежень зернових культур у 2024 році. *Режим доступу*: https://ucab.ua (Дата звернення: 06.11.2025).

7. Говенько Р. В. Продуктивність кукурудзи залежно від удобрення в умовах Лівобережного Лісостепу України : кваліфікаційна наук. праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 201 «Агрономія». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2023. 180 с. *Режим доступу*: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u145/dis_govenko.pdf (Дата звернення: 06.11.2025).

8. Гуцул Т., Сулима Н. Оцінка рівня економічної ефективності виробництва кукурудзи на зерно та напрями її підвищення. *European Science*. 2022. Вип. 10(3). DOI: 10.30890/2709-2313.2022-10-03-024. *Режим доступу*: https://www.researchgate.net/publication/363795227_ (Дата звернення: 06.11.2025).

9. Kurkul.com. Підсумки сезону 2023: кукурудза зимує в полі – фермери чекають цін. Режим доступу: https://kurkul.com/spetsproekty/1537-pidsumki-sezonu-2023--kukurudza-zimuye-v-poli-fermeri-chekayut-tsini (Дата звернення: 06.11.2025).

10. AgroReview.com. Зростання цін на кукурудзу в Україні: вплив світових котирувань. Режим доступу: https://agroreview.com/content/roslyny/zrostannya-czin-kukurudzu-ukrayini-vplyv (Дата звернення: 06.11.2025).

Наукове видання

НАУКОВІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

МАТЕРІАЛИ

IX Міжнародної науково-практичної конференції

28 листопада 2025 р.

Видано в авторській редакції

Відповідальний за випуск,

комп'ютерний набір і верстка: *В. Г. Міхєєв*

Техн. редактор *Л. Ю. Кротченко*

Видавець і виготівник
Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44

Підп. до друку 25.12.2025 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM); супровідна документація. Об'єм даних 3,7 Мб. Тираж 300 прим.


ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії
та захисту рослин
1816













