

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ В УМОВАХ СУХОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

В.В. Калитка, доктор сільськогосподарських наук, професор

З.В. Золотухіна, асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Встановлено, що передпосівна обробка насіння та обприскування вегетуючих рослин озимої пшениці регулятором росту АКМ на фоні оптимального азотного живлення сприяє збільшенню врожайності зерна з одночасним підвищенням його якості, що дозволяє отримати продовольче зерно високого класу.

Пшениця озима, регулятор росту, урожайність, якість зерна.

Упродовж останніх років виробництво продовольчого зерна озимої пшениці з кожним роком стає все більш проблематичним. Украй нерівномірний розподіл вологи протягом вегетації, коли тривала посуха збігається з найвідповідальнішими етапами органогенезу, різко підвищує ризик зниження не тільки врожайності зерна, але і його якості. Одним з основних резервів вирішення цієї проблеми є подальше вдосконалення технологій вирощування озимої пшениці в аспекті точного землеробства. У системі агротехнічних заходів особливо важливе значення мають такі фактори, як дози мінеральних добрив, зокрема азотних, та використання регуляторів росту в критичні фази розвитку рослин. Саме в оптимальному поєднанні цих факторів полягає значний резерв для збільшення врожайності та поліпшення якості зерна озимої пшениці.

Передпосівна інкрустація насіння баковою сумішшю, яка складається із плівкоутворювача, регулятора росту й протруйника в сучасних технологіях вирощування зернових культур відноситься до дуже важливого елементу технології, який сприяє підвищенню стійкості рослин до стресових погодних умов, а в результаті цього й до збільшення їх продуктивності та якості продукції [1, 4, 5]. Відомо також про позитивний ефект від застосування регуляторів росту в період вегетації рослин [3], проте дуже мало досліджень присвячено вивченню впливу способу використання регуляторів росту на формування продуктивності та якості зерна озимої пшениці [10].

Мета дослідження – виявити особливості формування продуктивності та якості зерна озимої пшениці залежно від способу використання регулятора росту й азотних добрив.

Матеріали і методи дослідження. Для дослідження було обрано сорт озимої пшениці Золотоколоса, який належить до цінних пшениць і рекомендований для вирощування в зоні Степу [11].

Дослідження проводилися протягом 2009–2011 рр. у стаціонарній польовій сівозміні Навчально-виробничого центру Таврійського державного агротехнологічного університету Мелітопольського району Запорізької області. Попередник – чорний пар. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний з

вмістом гумусу 3,6 %, легкогідролізованого азоту – 92,4, рухомого фосфору – 157,5 та обмінного калію – 180 мг/кг ґрунту. Схема досліду передбачала чотири варіанти (табл. 1).

1. Схема досліду

Варіант	Спосіб обробки й норма витрати агрохімікатів
1 (К)	- обробка насіння: Раксіл Ультра (0,2 л/т) - обробка рослин: КАС (17 л/га).
2	- обробка насіння: Раксіл Ультра (0,2 л/т) - обробка рослин: АКМ (0,33 кг/га)+ КАС (17 л/га);
3	- обробка насіння: Раксіл Ультра (0,2 л/т) + АКМ (0,33 л/т) - обробка рослин: КАС (17 л/га).
4	- обробка насіння: Раксіл Ультра (0,2 л/т) + АКМ (0,33 л/т) - обробка рослин: АКМ (0,33 кг/га) + КАС (17 л/га)

Повторність кожного варіанту 4-кратна. Площа дослідної ділянки під кожним варіантом складала 100 м², а облікової – 1м².

Передпосівну обробку насіння проводили за 1–2 дні до посіву методом інкрустації з розрахунку 10 л робочого розчину на 1 т насіння. У першому й другому варіантах насіння оброблялося лише протруйником Раксіл Ультра, а в третьому й четвертому було використано разом з протруйником регулятор росту рослин АКМ [7, 8].

Насіння висівали в першій декаді жовтня в добре підготовлений ґрунт стрічковим способом, глибина загортання – 5–6 см, норма висіву – 5,0 млн схожих насінин/га (210 кг/га). Під час посіву вносили N₁₂P₁₂K₁₂ у формі нітроамофоски 16-16-16 (75 кг/га).

Перше підживлення проводили по мерзлоталому ґрунту аміачною селітрою (100 кг/га). У період вегетації рослини обробляли у фазу виходу в трубку та під час наливу зерна із розрахунку 200 л/га робочого розчину згідно із схемою досліду.

Посівні якості насіння, фенологічні спостереження, визначення біометричних та біохімічних показників росту й розвитку рослин, а також облік урожаю, проводили за загальноприйнятими методами [6, 9].

Результати дослідження та їх аналіз. Польова схожість насіння озимої пшениці залежала від передпосівної обробки. За використання для передпосівної обробки бакової суміші регулятора росту з протруйником (варіанти 3, 4) відбулося підвищення польової схожості на 15–16 %, порівняно з контрольним варіантом (табл. 2).

2. Схожість, густина стояння, зимостійкість та вміст цукрів у рослинах озимої пшениці

Варіант	Схожість, шт./м ²	Густина стояння після перезимівлі, шт./м ²	Зимостійкість, %	Вміст цукрів у вузлі кушіння, %
1(к)	405	344	85	11,5
2	412	342	83	11,7
3	465	418	90	12,9
4	470	428	91	12,8
НІР ₀₅	17	12	5	0,9

Вміст цукрів на момент припинення осінньої вегетації в рослинах озимої пшениці був також вищим у варіантах із використанням регулятора росту на 11–12 %, порівняно з варіантами без використання АКМ. Це свідчить про те, що рослини озимої пшениці за використання для передпосівної обробки регулятора росту більш активно асимілювали вуглеводи в період початкового росту, тоді як за використання для обробки насіння лише протруйника цього не спостерігалось.

Інтенсивніше накопичення цукрів у третьому й четвертому варіантах сприяло кращому пристосуванню рослин до перезимівлі, що проявилось в збільшенні зимостійкості на 5–6 % у цих варіантах від контролю (табл. 2).

Більш активне використання вуглеводів рослинами озимої пшениці в осінній період вегетації у варіантах з передпосівною обробкою регулятором росту АКМ обумовлюється покращанням фотосинтетичної діяльності. Оскільки 90–95 % біомаси рослин складають органічні речовини, які формуються в процесі фотосинтезу, то фотосинтез виконує головну роль у продукційних процесах, які в кінцевому результаті визначають рівень урожаю та його якість [2].

Одним із найбільш динамічних показників фотосинтетичної діяльності посівів є листову поверхню. У фазу кушіння перед входом у зиму площа листової поверхні у варіантах із використанням регулятора росту була на 14,0–14,4 % більшою порівняно з варіантами без використання регулятора росту для передпосівної обробки насіння (табл. 3). Показник чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) в цю фазу також був вищим у 3 й 4 варіантах на 21,6–3,9 %, порівняно з 1 і 2 варіантами.

Активізація продукційного процесу в листках за дії регулятора росту обумовлена не лише збільшенням асиміляційної поверхні, а й підвищенням активності пігментного комплексу рослин озимої пшениці (табл. 4). За використання АКМ вміст пластидних пігментів (хлорофілів а, b і каротиноїдів) у листках був на 22,6–23,9 % більшим порівняно з варіантами без АКМ.

Стимуляція фотосинтетичної діяльності рослин за передпосівної обробки насіння регулятором росту АКМ супроводжується більш інтенсивним засвоєнням азоту із ґрунту й внесених добрив, що проявилось в збільшенні вмісту азоту в листках озимої пшениці перед входом у зиму на 23,7 %, порівняно з контрольним варіантом (рис. 1).

3. Площа листової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу рослин озимої пшениці

Фаза розвитку	Показник	Варіант				
		1(к)	2	3	4	НІР ₀₅
Кушіння (вхід у зиму)	Площа листової поверхні, тис. м ² /га	14,58	14,32	16,33	16,38	1,19
	ЧПФ, г/м ² за добу	1,78	1,76	2,18	2,14	0,35
Кушіння (відновлення весняної вегетації)	Площа листової поверхні, тис. м ² /га	16,36	16,58	21,35	21,19	2,83
	ЧПФ, г/м ² за добу	2,39	2,52	4,11	4,43	0,42
Вихід у трубку	Площа листової поверхні, тис. м ² /га	35,47	34,20	37,24	38,58	2,11
	ЧПФ, г/м ² за добу	12,33	12,85	13,64	14,11	0,60
Вихід у трубку (після першої позакореневої обробки)	Площа листової поверхні, тис. м ² /га	57,95	70,57	59,22	69,25	9,31
	ЧПФ, г/м ² за добу	12,68	13,14	13,48	15,51	0,46

Налив зерна (після другої позакореневої обробки)	Площа листової поверхні, тис.м ² /га	23,48	24,53	23,72	25,63	2,05
	ЧПФ, г/м ² за добу	2,59	3,21	2,37	5,16	0,58

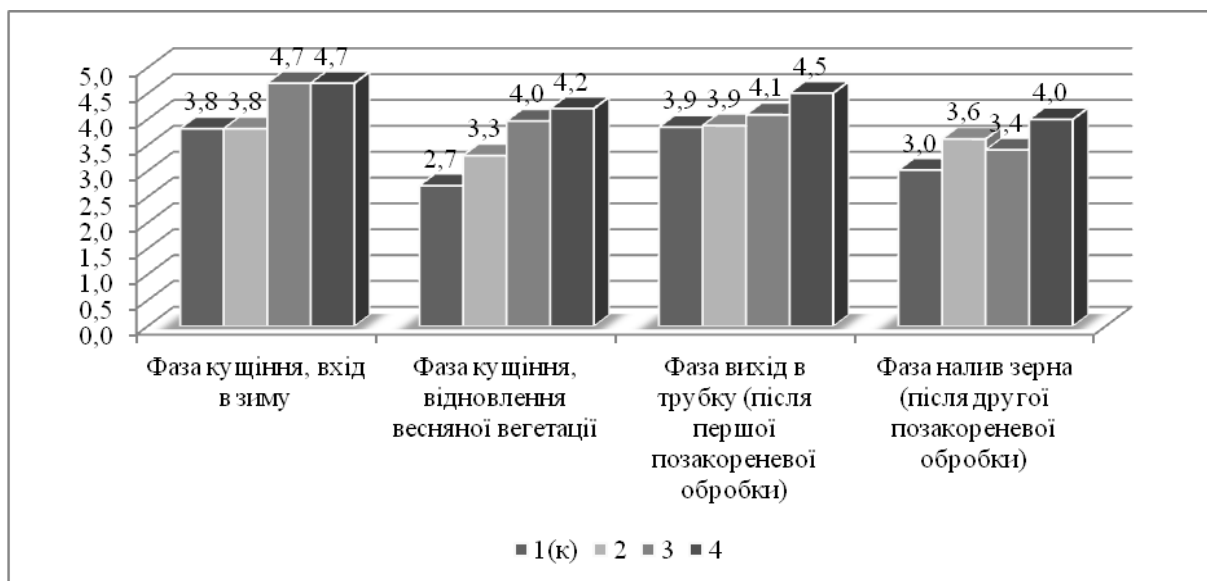


Рис. Вміст азоту в рослинах озимої пшениці, %

Особливо ефективним виявився вплив регулятора росту АКМ на фізіологічний стан рослин під час відновлення весняної вегетації. Площа листової поверхні у фазу весняного кущіння на 29,5–30,5 %, а ЧПФ – на 72,0–85,4 %, були більшими порівняно з варіантами без використання регулятора росту (табл. 3).

Збільшення фонду каротиноїдів, які володіють антистресовими властивостями, сприяло кращому пристосуванню рослин дослідних варіантів 3 й 4 до несприятливих умов ранньовесняного періоду вегетації, що позитивно вплинуло не лише на фотосинтетичну активність листя, а й на засвоєння азоту. Вміст азоту за використання для передпосівної обробки насіння регулятора росту був на 48,1–55,6 % більшим порівняно з контролем (рис.). Збільшення продуктивності рослин під час відновлення весняної вегетації обумовлене стимулюючою дією регулятора росту на усі фізіолого-біохімічні процеси в рослинах, що свідчить про адаптогенні властивості АКМ.

У фазу вихід в трубку було відмічено затухання позитивного ефекту від передпосівної обробки насіння регулятором росту АКМ. Достовірної різниці за показниками продукційного процесу й пігментного фонду між варіантами не виявлено.

Перша позакоренева обробка рослин препаратом АКМ (варіанти 2 й 4) сприяла збільшенню асиміляційної поверхні листя на 19,5–21,8 %, порівняно з контролем, що свідчить про значний вплив позакореневої обробки регулятором росту на формування асиміляційної поверхні (табл. 3). Разом з тим ЧПФ достовірно збільшувалась лише під час поєднання передпосівної обробки насіння й вегетуючих рослин регулятором росту АКМ (варіант 4).

4. Стан пігментного комплексу рослин озимої пшениці, $\bar{M} \pm m$, n=4

Варіант	Хлорофіл, мг/г сухої речовини		$\frac{X_{л. a}}{X_{л. b}}$	Каротиноїди, мг/г сухої речовини
	a	b		
Кущіння (вхід у зиму)				
1(к)	5,27±0,10	2,01±0,10	2,6	2,01±0,20

2	5,27±0,10	2,01±0,10	2,6	2,01±0,20
3	6,46*±0,20	2,49*±0,20	2,6	2,49±0,40
4	6,46*±0,20	2,49*±0,20	2,6	2,49±0,40
Кущіння (відновлення весняної вегетації)				
1(к)	4,74±0,21	2,13±0,29	2,2	2,21±0,24
2	4,74±0,21	2,13±0,29	2,2	2,21±0,24
3	5,27*±0,25	2,56±0,28	2,1	2,38*±0,27
4	5,27*±0,25	2,56±0,28	2,1	2,38*±0,27
Вихід у трубку				
1(к)	5,94±0,37	2,46±0,35	2,4	2,03±0,15
2	6,65±0,36	2,73±0,31	2,4	2,62±0,16
3	6,06±0,32	2,84±0,33	2,1	2,31±0,17
4	6,02±0,36	2,68±0,34	2,3	2,17±0,15
Вихід у трубку (після першої позакореневої обробки)				
1(к)	8,73±0,58	3,80±0,57	2,3	2,99±0,19
2	9,28*±0,56	3,85±0,58	2,4	3,30*±0,24
3	8,63±0,59	3,71±0,58	2,3	3,10±0,26
4	9,32±0,59	3,88±0,57	2,4	3,32±0,26
Налив зерна (після другої позакореневої обробки)				
1(к)	3,70±0,20	1,87±0,15	2,0	1,28±0,13
2	4,40*±0,27	1,85±0,18	2,4	1,55±0,11
3	3,76±0,26	1,53±0,15	2,5	1,34±0,11
4	5,39*±0,26	2,17*±0,21	2,5	1,82*±0,12

* — різниця вірогідна порівняно з контролем, $P \leq 0,05$

Після другої позакореневої обробки рослин регулятором росту АКМ у фазу наливу зерна достовірна різниця за показником площі листової поверхні була відмічена лише в четвертому варіанті (обробка насіння й рослин регулятором росту). Вона перевищувала контрольний варіант на 9,2 % (табл. 3). ЧПФ у другому варіанті (обробка рослин) була на 23,9 %, а в четвертому (обробка насіння й рослин) – на 99,2 % більшою від контролю. У третьому варіанті (обробка насіння) ЧПФ була на рівні контрольного варіанту.

Друга позакоренева обробка рослин препаратом АКМ (варіант 2 і 4) сприяла стабілізації пігментного фонду. Вміст хлорофілів і каротиноїдів у другому варіанті на 11,6 і 14,8 %, а в четвертому – на 22,8 і 22,2 %, був більшим від контролю (табл. 4). Засвоєння рослинами азоту також залежало від позакореневої обробки регулятором росту (рис.), у другому й четвертому варіантах вміст азоту був на 20,0 і 33,3 % вищим від контролю. У третьому варіанті (обробка насіння АКМ) вміст азоту хоч і залишався на досить високому рівні, проте контроль перевищував лише на 13,3%.

Отже, для підтримки високої інтенсивності продукційного процесу протягом усього вегетаційного періоду необхідно використовувати регулятор росту для передпосівної обробки насіння й двічі для обробки вегетуючих рослин у критичні періоди їх розвитку.

Кількість продуктивних стебел перед збиранням на одиниці площі є одним із важливих показників, від якого залежить рівень урожайності. Найбільший вплив на формування продуктивного стеблостою має передпосівна обробка рослин регулятором росту АКМ, що сприяє збільшенню цього показника на 13,3–16,0 %, порівняно з варіантами без такої обробки (табл. 5).

5. Структура урожаю озимої пшениці

Варіант	Кількість	Кількість	Кількість	Маса	Маса	Біологічна
---------	-----------	-----------	-----------	------	------	------------

	продуктивних стебел, шт./м ²	колосків у колосі, шт.	зерен у колосі, шт.	зерен з колосу*, г	1000 насінин*, г	урожайність*, т/га
1	639	14,9	37,6	1,16	30,9	7,41
2	681	14,3	35,4	1,13	31,9	7,69
3	724	14,6	36,2	1,09	30,0	7,89
4	741	14,2	34,9	1,09	31,2	8,08
НІР ₀₅	35	0,4	2,8	0,08	1,2	0,69

* — за стандартної вологості.

На кількість колосків і зерен у колосі, масу зерен з одного колосу й масу 1000 насінин застосування препарату АКМ впливу не мало, тому збільшення біологічної урожайності відбулося в основному за рахунок збільшення продуктивного стеблостою. Вона була в другому варіанті на 3,8 %, в третьому на 6,5 % і в четвертому на 9,0 % вищою від контролю. Отже, найбільший вплив на формування врожайності має поєднання передпосівної обробки насіння й позакореневої обробки рослин регулятором росту АКМ (варіант 4).

Отримання зерна високої якості визначає конкурентоздатність продукції, економічну, енергетичну та господарську ефективність технології вирощування культури. За комплексною оцінкою якості зерно всіх варіантів було віднесено до групи А третього класу, окрім четвертого варіанту, де було отримано зерно другого класу (табл. 6).

Найбільший вплив застосування регулятора росту мало на вихід білка, ймовірно, завдяки синхронізації відтоку азоту з вегетативних органів у репродуктивні. Вихід білка з одиниці площі посіву був найбільшим у четвертому варіанті (обробка насіння й рослин) і перевищував контрольний варіант на 14,3 %.

6. Якість зерна озимої пшениці

Варіант	Вміст клейковини, %	ІДК, у.о.	Білок, %	Натура, г/л	Група, клас якості
1	26,9	72	11,5	776	Група А, клас 3
2	26,6	97	11,6	780	Група А, клас 3
3	21,3	76	11,6	778	Група А, клас 3
4	23,0	89	12,5	786	Група А, клас 2
НІР ₀₅	1,7	12	0,6	50	

Висновки. Таким чином, оптимальне поєднання мінерального живлення із застосуванням регулятора росту АКМ у технології вирощування озимої пшениці сприяє отриманню високоякісного зерна на фоні високої врожайності. Причому найкращий ефект забезпечує комплексне використання препарату як для передпосівної обробки насіння, так і для позакореневої обробки вегетуючих рослин.

Список літератури

1. Анішин Л. А. Вплив біостимуляторів на врожай і якість озимої пшениці / Л. А. Анішин // Новини захисту рослин. – 1999. – № 7–9. – С. 29–30.
2. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці в зоні південного Степу: моногр. / В. В. Базалій. – Херсон : Айлант, 2004. – С. 59.
3. Карпенко В. П. Фотосинтетична активність посівів ячменю ярого за дії гербіциду і біологічних препаратів / В. П. Карпенко // Мат. Всеукраїнської наукової конференції молодих учених, (Умань, 2011р.) / Уманський НУС. – 2011. – С. 51–53.

4. Лихочвор В. Застосування регуляторів росту рослин на посівах зернових культур / В. Лихочвор // Пропозиція. – 2003. – № 4. – С. 56–57.
5. Меркушина А.С. Фізіолого-біохімічні основи дії гібереліну на рослини гроху та фітофаги / А.С. Меркушина. – К. : Сільгоспосвіта, 1994. – С.57–60.
6. Основи наукових досліджень в агрономії / Єщенко В.О, Кошетко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. – К. : Дія, 2005. – 288 с.
7. Пат. 8501 Україна, МКН⁷ А 01 С 1/06, А 01N 31/14. Антиоксидантна композиція «АОК–М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / О. М. Заславський, В. В. Калитка, Т. О. Малахова (Україна). – № 20041210460; заявл. 20.12.2004; опубл. 15.08.2005. – Бюл. № 8.
8. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К. : Юнівест–Маркетинг, 2012. – 254 с.
9. Практикум по агробиологическим основам производства, хранения и переработки продукции растениеводства / [Филатов В. И., Баздырев Г. И., Сафонов А.Ф. и др.]; под ред. В.И. Филатова. – М. Колос. – 2002. – 624 с.
- 10.Рябчун Н.І. Вплив регулятора росту рослин Вимпел на ріст, розвиток, перезимівлю та урожайність пшениці озимої в зоні Лісостепу України / Н. І. Рябчун, О. М. Четверик // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2010. – Вип. 8. – С. 122–129.
- 11.Сучасні технології АПК. Вирощування основних сільськогосподарських культур / [Моргун В., Швартау В., Шульце Б. та ін.]; за ред. В. Моргуна. – К. : ТОВ «Видавничий дім «Імпрес-Медіа», 2010. – 145 с.

Установлено, что предпосевная обработка семян и опрыскивание вегетирующих растений озимой пшеницы регулятором роста АКМ на фоне оптимального азотного питания способствует увеличению урожайности зерна с одновременным улучшением его качества, что позволяет получить продовольственное зерно высокого класса.

Пшеница озимая, регулятор роста, урожайность, качество зерна.

It is established, that preseeding processing of seeds and spraying of plants of a winter wheat in vegetation by a regulator of growth AKM against an optimum nitric food promotes increase in productivity of grain with simultaneous improvement of its quality that allows to receive food grain of a high class.

Wheat winter, a growth regulator, productivity, quality of grain.