

## ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ СЕЛЕКЦІЇ EURALIS У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

**Л. А. Покопцева**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

**ORCID ID:** 0000-0001-8259-0136

**О. А. Єременко**, доктор сільськогосподарських наук, професор

**ORCID ID:** 0000-0002-6415-0476

**Л. В. Тодорова**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

**ORCID ID:** 0000-0003-3896-9709

**Н. Г. Нежнова**, старший викладач

**ORCID ID:** 0000-0003-1931-3632

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

*У статті розглянуто особливості формування продуктивності соняшнику селекції Euralis в умовах Південного Степу України. Проаналізовано агрометеорологічні умови у період вегетації соняшнику. Досліджено морфологічні ознаки та якісні показники урожаю гібридів соняшнику Андромеда, Ніагара, Саванна і Аркадія. Встановлено, що гібрид соняшнику Андромеда формував найвищу врожайність, коефіцієнт стабільності становив 2,35 та пластичності – 1,03. Гібрид добре адаптується до змінних умов вирощування, формуючи стабільно високу врожайність.*

**Ключові слова:** соняшник, гібрид, врожайність, якість, ранжируваний ряд.

**Постановка проблеми.** Основною олійною культурою в Україні є соняшник. Його широко використовують у харчовій промисловості, переробляють на різні цілі у галузях народного господарства [1].

Рослинні олії за медико-біологічною оцінкою корисніші, ніж жири тваринного походження. Вони містять багато ненасичених жирних кислот, мікроелементів, фосфатидів, вітамінів А, Д, Е, К та інші компоненти. Споживання за останні 30 років рослинних жирів на душу населення у світі зросло удвічі [2]. Тому отримання якісної олії є одним з основних питань сучасного сільськогосподарського виробництва.

Важливим завданням сучасного виробництва соняшнику є розробка наукових основ підвищення його продуктивності, оскільки певні етапи органогенезу розвитку рослин є критичними і впливають на формування високого врожаю [3]. Рівень реалізації біологічного потенціалу сортів та гібридів олійних культур залежить як від технології вирощування, так і від кліматичних умов конкретного року [4, 5]. Таким чином, прогноз урожайності залежно від умов року є важливим елементом агропромислової політики держави [6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На території України дуже часто виникають посухи

та посухи. Це призводить до значних втрат у сільськогосподарському виробництві. За прогнозами вчених [7, 8], на території Європи температура повітря до 2030 року підвищиться на 1-3°C, зима буде вологою, а літо – ще більш посушливим. Це змінить агрокліматичні умови (тривалість вегетаційного періоду, вологозабезпеченість рослин, гідротермічні умови тощо).

Великі площі посіву досліджуваної культури зосереджені у посушливих умовах Степу України. Багато дослідників [9-11] вивчають вплив агрокліматичних факторів на продуктивність соняшнику у різних зонах.

На фоні змін агрокліматичних умов велику увагу вчені приділяють і селекції соняшнику, яка покращує його генетичні властивості та стійкість до несприятливих факторів [12,13]. Протягом останніх років значні коливання гідротермічних показників за роками можуть мати місце навіть в одній ґрунтово-кліматичній локації, що суттєво впливає на прояв окремих ознак і властивостей агрокультур, а в результаті і макроознак, у тому числі і врожайності [14].

На сьогодні в Державному реєстрі сортів рослин України зареєстровано 850 сортів і гібридів соняшнику, які потребують додаткових досліджень їх продуктивності за певних погоднокліматичних умов і технологій вирощування [15].

Тому правильний підбір більш адаптованих сортів і гібридів соняшнику для вирощування у Південному Степу України є актуальним.

**Метою роботи** було вивчення продуктивності соняшнику гібридів селекції Euralis в умовах недостатнього зволоження Південного Степу України.

Дослідження проводили у 2018-2019 рр. у Приазовському районі Запорізької області, лабораторії моніторингу якості ґрунтів і продукції рослинництва НДІ Агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем південний з рН сольової витяжки ґрунтового розчину 6,8, середньозваженим вмістом гумусу 3,2%, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 45 мг/кг, рухомого фосфору – 120 мг/кг і обмінного калію (за Чириковим) – 233 мг/кг ґрунту.

В умовах польового дослідження вивчали продуктивність таких гібридів соняшнику селекції Euralis: Саванна, Ніагара, Андромеда і Аркадія (фактор А) на фоні гідротермічних умов року (фактор В).

Насіння соняшнику висівали у третій декаді квітня з нормою 50 тис. шт./га, з шириною міжрядь – 70 см. Попередник – озима пшениця. Облік, вимірювання, супутні спостереження проводили за методикою польових дослідів з вивчення агротехнічних прийомів вирощування соняшнику (ІОК НААН, м. Запоріжжя) та дослідною справою в агрономії (А. О. Рожков) [16-18].

Дослідні ділянки були закладені систематичним методом. Посівна площа ділянки складала 1 га, облікова – 50 м<sup>2</sup> за чотирихразового повторення.

Збирання врожаю проводили поділяночно з наступним зважуванням насіння і перерахунком на 7% вологість та 100% чистоту насіння. Агротехніка вирощування соняшнику відповідала загальноприйнятим вимогам для Степової зони.

Математичну обробку отриманих результатів проводили комп'ютерною програмою Agrostat [19].

Для встановлення найбільш придатного до вирощування в умовах Південного Степу України гібриду соняшнику селекції Euralis було застосовано метод багатокритеріальної оптимізації і побудовано ранжируваний ряд [20, 21].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** З усіх чинників, які впливають на величину урожаю соняшнику та його якість, особливу увагу слід приділити температурному режиму та умовам зволоження вегетаційного періоду. Основним лімітуючим фактором Південного Степу України, що стримує отримання високих і стабільних врожаїв олійних культур, є волога. Розподіл опадів на території по окремих роках і періодах року носить нерівномірний характер. Часто спостерігаються довгі періоди без дощу, ґрунтові і атмосферні посухи та сухотви, тому комплекс агротехнічних прийомів в цих умовах повинен бути спрямований на максимальне накопичення, збереження і раціональне використання ґрунтової вологи [22].

Кліматичні умови Південного Степу України характеризуються значними тепловими ресурсами та недостатнім зволоженням (табл. 1). Теплозабезпеченість території впродовж періоду активної вегетації рослин соняшнику відзначається сумами активних температур (понад 10°C) в межах 3116-3473°C. Цього достатньо для формування врожаю соняшнику навіть пізніх груп стиглості.

Таблиця 1

**Середньо-багаторічні агрокліматичні показники за даними метеостанції «Мелітополь» (1979 – 2019 рр.)**

Показник	Місяць												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня багаторічна температура повітря, °С	-1,9	-1,3	3,1	10,5	16,9	21,3	23,6	23,2	17,2	10,5	4,1	0,0	10,6
Сума активних температур (вищих за 10 °С), °С	0	0	0	123	520	633	732	716	516	234	0	0	3473
Середня багаторічна кількість опадів, мм	44	34	36	35	48	53	44	35	39	32	37	43	480
Середній багаторічний ГТК	–	–	–	1,1	0,9	0,9	0,6	0,5	0,7	1,1	–	–	0,8

Середня багаторічна температура повітря у період вегетації сприятлива для росту і розвитку соняшнику. Абсолютні максимуми температури

повітря з кінця квітня по жовтень сягають 32,3-39,5°C, а у серпні – плюс 41°C. Відомо, що процеси фотосинтезу рослин соняшнику

припиняються при 40°C [2]. З вірогідністю 50% максимальні температури повітря за вегетаційний період коливаються в межах 29,8-35,7°C. Це часто пригнічує процеси росту і фотосинтезу рослин соняшнику у Південному Степу України.

Умови зволоження території характеризуються як посушливі, про що свідчать значення гідротермічного коефіцієнта (ГТК). Лише початок активної вегетації (квітень) та її кінець (жовтень) у середньому достатньо зволожені (ГТК=1,1). Найпосушливіші місяці, звичайно липень і серпень, коли рослини соняшнику знаходяться у фазі цвітіння. В цілому за вегетаційний період культури на території досліджуваної зони випадає близько 254 мм опадів, тоді як максимально можливе випаровування перевищує вказаний показник приблизно в два рази. Це також свідчить про належність Південного Степу України до посушливої зони.

У теплий період року часто спостерігається атмосферна посуха. Ймовірність настання бездощових періодів тривалістю понад 50 діб – 40%. Майже щорічно протягом трьох – шести декад і більше рослини розвиваються за несприятливого режиму зволоження ґрунту, тобто при запасах продуктивної вологи в орному шарі менше 19 мм. Крім того, протягом року буває в середньому 56 діб із суховіями [9].

Аналіз агрометеорологічних умов періоду дослідження показав, що гідротермічні режими у

2018 та 2019 роках різнилися, що дозволяє оцінити адаптивність різних гідридів соняшнику до критичних умов вирощування на півдні України.

Середньомісячна температура повітря на початку вегетації соняшнику у 2018 році була суттєво вище, ніж норма та у 2019 році (табл. 2). Проте умови зволоження були істотно гіршими: у 2018 році в цей період спостерігалася дуже сильна посуха (ГТК в межах 0,1-0,4), у той час як в наступному 2019 році у квітні була достатня кількість опадів (ГТК=1,4), а у травні спостерігали надмірне зволоження (ГТК=1,7).

Протягом досліджуваних років у червні, коли рослини формували кошики, зафіксовано сильну ґрунтову та повітряну посуху, що пов'язано із значною нестачею опадів (відповідно у 1,6 та 3,7 разів менше норми). Атмосферна посуха (з відносною вологістю повітря менше 30%) тривалістю 16 днів призвела до сильної атмосферної посухи, що сприяло істотному випаровуванню вологи з ґрунту та зменшенню її продуктивних запасів.

Основне наростання фітомаси у соняшнику відбувається до фази цвітіння, а після цього збільшується площа тільки верхніх листків. Цей невеликий приріст спостерігається до початку наливу насіння у кошику. При досягненні окремих вікових меж листя віддають частину накопиченого раніше азоту для формування білкового комплексу насіння [23].

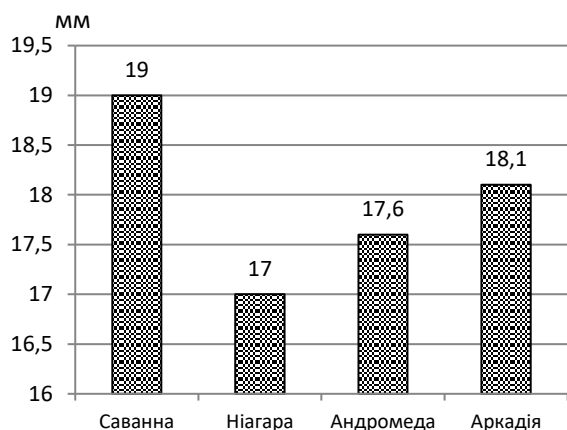
Таблиця 2

## Агрометеорологічні умови вегетаційного періоду соняшнику у 2018, 2019 рр.

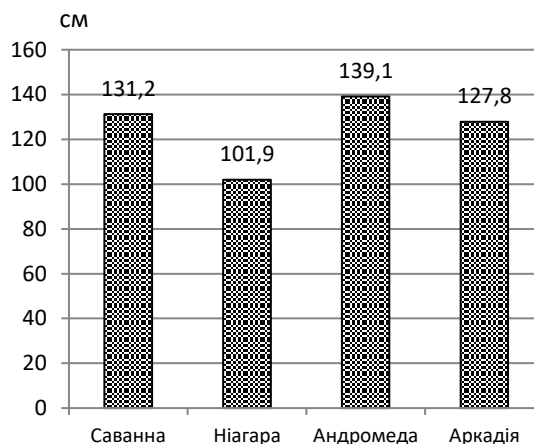
Показник	Рік	Період					
		травень	червень	липень	серпень	вересень	травень-вересень
Середня температура повітря, °С	2018	19,8	23,4	24,8	25,8	18,7	22,5
	2019	18,3	25,3	23,1	23,6	17,9	21,6
Максимальна температура повітря, °С	2018	32,5	36,6	35,0	36,9	33,5	34,9
	2019	31,8	36,4	35,2	36,8	32,8	34,6
Кількість опадів, мм	2018	22,4	32,4	80,1	6,1	80,7	221,7
	2019	96,2	14,4	42,1	55,1	13,2	221,0
ГТК	2018	0,4	0,5	1,0	0,1	1,4	0,68
	2019	1,7	0,2	0,6	0,8	0,2	0,70
Кількість днів з атмосферою посухою	2018	12	16	3	25	2	58
	2019	1	16	7	9	13	46

Через вісім днів від початку масового цвітіння нашими дослідженнями було встановлено морфологічні ознаки досліджуваних гібридів соняшнику. Одним із важливих факторів, в умовах Південного Степу України, який впливає на продуктивність соняшнику, є стійкість до вилягання [24]. Важливу роль у цьому відіграє

такий показник, як діаметр стебла. Виявлено, що більш міцні стебла формували рослини гібриду соняшнику Саванна (рис.1). Гібрид Ніагара на 12% мав менший діаметр стебла, порівняно з гібридом Саванна. Гібриди Андромеда і Аркадія займали проміжне значення за цими показниками.



**Рис.1. Діаметр стебла гібридів соняшнику селекції Euralis (середнє значення)**



**Рис.2. Висота рослин гібридів соняшнику селекції Euralis (середнє значення)**

Висота рослин є генетично обумовленим показником, але вплив погодних умов на його формування є істотним. Висота рослин досліджуваних гібридів протягом 2018 та 2019 рр. коливалася у середньому від 101,9 до 139,1 см (рис. 2). Слід відзначити, що за цим показником рослини гібриду Ніагара мали найнижчі значення з усіх досліджуваних гібридів соняшнику. Так, за цим показником він був достовірно меншим, порівняно з висотою рослин гібридів Саванна, Андромеда і Аркадія на 25-36%.

Дуже важливу роль відіграють показники площі листової поверхні і кількості листків на рослині. Бо саме потужність асиміляційного апарату є основним фактором продуктивності фотосинтезу, що приводить до збільшення кількісних і якісних показників урожаю.

За даними багатьох вчених [25, 26], оптимальна площа листової поверхні рослин

сільськогосподарських культур, за рахунок якої досягається формування максимальної продуктивності, складає 40 тис. м<sup>2</sup> на 1 га. Дослідження пізніших років встановили, що для сортів та гібридів інтенсивного типу, які на даний час переважають в сільськогосподарському виробництві, оптимальна площа листків знаходиться в межах 50 – 60 тис. м<sup>2</sup>/га [27, 28].

Встановлено, що рослини гібридів соняшнику Саванна і Андромеда формували найбільшу фотосинтезуючу поверхню (табл. 3). Площа листової поверхні рослин гібриду Ніагара на 36% менша за цей показник у рослин гібридів Саванна та Андромеда. Між цим показником і врожайністю соняшнику встановлено кореляційний зв'язок середньої сили ( $r = 0,689$ ).

За кількістю листків на рослині не було встановлено достовірної різниці між досліджуваними гібридами.

Таблиця 3

**Морфобіологічні показники рослин гібридів соняшнику селекції Euralis (середнє за 2018-2019 рр.)**

Гібриди	Площа листової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га	Кількість листків на рослині, шт.	Діаметр кошика, см
Саванна	37,4 ± 2,9	25,0 ± 1,1	11,90 ± 0,5
Ніагара	27,5 ± 3,6	22,2 ± 1,0	10,48 ± 0,4
Андромеда	37,9 ± 2,7	24,6 ± 1,1	10,63 ± 0,4
Аркадія	35,8 ± 2,4	22,6 ± 1,0	11,77 ± 0,5

Спостерігали подібну ситуацію у гібридів і за показником діаметра кошику. Рослини гібриду соняшнику Саванна формували достовірно вищі ці показники (на 14%) порівняно з гібридом Ніагара.

Критичним до вологи періодом у соняшнику є фаза цвітіння – наливання насіння. Цей період припадає звичайно на місяці липень і серпень.

Формування сім'янки залежить від запилення квіток. Але значна частина пустих сім'янок, які розташовані у центральній частині кошика, можуть утворюватися внаслідок дефіциту

грунтової вологи, високих температур і низької відносної вологості повітря під час цвітіння. Це, відповідно, призводить до зниження маси насіння з одного кошика, погіршення його якості і, як наслідок, до зменшення біологічної урожайності.

Гідротермічні умови у період активного цвітіння рослин соняшнику різнилися за роками. У 2018 році умови зволоження липня були більш сприятливими, ніж у 2019, оскільки кількість опадів у 1,8 рази перевищувало норму. ГТК становило 1,0, що свідчить про достатню зволоженість, а в 2019 році атмосферні опади у межах норми спричинили звичайну для цього періоду сильну посуху (ГТК=0,6). В серпні в обидва роки спостерігалася посуха різної інтенсивності: у 2018 році – дуже сильна (ГТК близько 0,1), а у 2019 – слабка (ГТК=0,8).

Продуктивність рослин досліджуваних гібридів визначали у фазу технічної стиглості.

Одна з основних структурних одиниць урожаю соняшнику – це маса насіння з одного кошика. На фоні низької інтенсивності формування фітомаси рослинами гібриду соняшнику Ніагара, показник маси насіння з одного кошика мав тенденцію до збільшення, порівняно з гібридами Аркадія і Саванна. Але за якісними показниками (масою 1000 насінин і натурою), урожай цього гібриду формувався найменшим (табл. 4). Так, показник маси 1000 насінин гібриду Ніагара був достовірно нижчим за інші гібриди на 28-61%. Кращі значення показника маси 1000 насінин (68,3 г) з досліджуваних гібридів було встановлено у рослин гібриду соняшнику Андромеда. За показником натурою (420,2 г/л) перевагу мав гібрид Аркадія.

Таблиця 4

#### Продуктивність гібридів соняшнику селекції Euralis (середнє за 2018-2019 рр.)

Гібрид	Маса насіння з одного кошика, г	Маса 1000 насінин, г	Натура, г/л	Урожайність, т/га
Саванна	34,3 ± 1,6	54,6 ± 2,7	380,0 ± 11,8	1,65 ± 0,07
Ніагара	39,2 ± 1,7	42,5 ± 2,4	368,6 ± 10,2	1,88 ± 0,08
Андромеда	40,1 ± 1,7	68,3 ± 2,9	382,1 ± 11,3	1,92 ± 0,08
Аркадія	36,0 ± 1,4	63,9 ± 2,8	420,2 ± 10,9	1,73 ± 0,07

Для розрахунку урожайності під час проведення досліджень нами була розрахована густина стояння рослин соняшнику, яка становила у середньому 48 тис. росл./га.

На фоні кращої сформованості фітомаси рослинами гібриду Саванна показник урожайності був нижчим за інші досліджувані гібриди. Найвищу врожайність серед досліджуваних гібридів сформували рослини гібриду соняшнику Андромеда (на 0,27 т/га).

Згідно з методикою М. Г. Теплицького [29] у таблиці 5 представлено дані, які характеризують вибір найбільш придатного для вирощування гібриду соняшнику селекції Euralis з двосторонньою альтернативно-критеріальною класифікацією. Встановлено значення критеріїв  $f_j$ , що характеризують показники продуктивності і якості насіння  $A_j$  – в кількісних шкалах та у безрозмірному вигляді. У попередніх дослідженнях ми неодноразово застосовували цей метод [20, 21].

Для насіння соняшнику всіх досліджуваних гібридів при проведенні порівняльної оцінки результатів досліджень встановлено ранжируваний ряд, який характеризує їх кращу пристосованість до вирощування у Південному Степу України.

Так, оптимальним для вирощування серед досліджуваних гібридів соняшнику селекції Euralis (табл. 5) є гібрид Андромеда – перший ранг ( $\varphi(x_3) = 3,08$ ). Другий ранг – гібрид Аркадія, що підтверджується значенням цільової функції  $\varphi(x_4) = 3,83$ . Третій – гібрид Саванна ( $\varphi(x_1) = 3,99$ ). Найгірші показники за роки досліджень показав гібрид соняшнику Ніагара – четверте місце ( $\varphi(x_2) = 6,56$ ).

Для перевірки наших розрахунків ми застосували ще один відомий метод математичного моделювання – кластерний аналіз, вивчення стабільності та пластичності за методикою Еберхарда-Рассела та ін. [30]. Екологічна пластичність сорту (гібриду) – це його біологічна здатність пристосовуватися до умов навколишнього середовища.

Визначення стабільності та пластичності гібридів за урожайністю проводили відповідно до методики Еберхарда-Рассела, при цьому за критерій “пункт” нами використано критерій “погодні умови року”. В такій модифікації ми визначили показники стабільності й пластичності сортів відносно метеорологічних умов пункту проведення досліджень.

Таблиця 5

**Результати значень цільових функцій  $\varphi(x_1) \dots \varphi(x_4)$  при виборі оптимального гібриду соняшнику селекції Euralis**

Гібрид		Саванна	Ніагара	Андромеда	Аркадія	$f_j^-$	$f_j^+$	$f_j(x^u)$	$f_j^{omn}$
Альтернативи		$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$				
Висота рослин (см), $A_1$	$f_1$	131,2	101,9	139,1	127,8	97,0	144,5		144,5 (max)
	$\hat{f}_1$	0,72	0,10	0,89	0,65			1	
Діаметр стебла (мм), $A_2$	$f_2$	19,0	17,0	17,6	18,1	16,2	19,9		19,9 (max)
	$\hat{f}_2$	0,76	0,22	0,38	0,51			1	
Діаметр кошика (см), $A_3$	$f_3$	119,0	104,8	106,3	117,7	100,6	123,8		123,8 (max)
	$\hat{f}_3$	0,79	0,18	0,25	0,74			1	
Площа листової поверхні (тис. м <sup>2</sup> /га), $A_4$	$f_4$	161,4	118,5	161,1	149,2	112,9	169,3		169,3 (max)
	$\hat{f}_4$	0,86	0,10	0,85	0,64			1	
Кількість листків на рослині (шт.), $A_5$	$f_5$	25,0	22,2	24,6	22,6	21,2	26,1		26,1 (max)
	$\hat{f}_5$	0,76	0,20	0,69	0,29			1	
Маса насіння з одного кошика (г), $A_6$	$f_6$	34,3	39,2	40,1	36,0	32,7	41,8		41,8 (max)
	$\hat{f}_6$	0,18	0,71	0,81	0,36			1	
Маса 1000 насінин (г), $A_7$	$f_7$	54,6	42,5	68,3	63,9	40,1	71,2		71,2 (max)
	$\hat{f}_7$	0,47	0,08	0,91	0,77			1	
Натура (г/л), $A_8$	$f_8$	380,0	368,6	382,1	420,2	358,4	431,1		431,1 (max)
	$\hat{f}_8$	0,30	0,14	0,33	0,85			1	
Урожайність (т/га), $A_9$	$f_9$	1,65	1,88	1,92	1,73	1,58	2,0		2,0 (max)
	$\hat{f}_9$	0,17	0,71	0,81	0,36				
Значення цільових функцій, $\varphi(x_i)$		3,99	6,56	3,08	3,83				
Ранг		3	4	1	2				

Виходячи з моделі розрахунків S. A. Eberhart і W. A. Russel, найбільш цінними є ті сорти (гібриди), у яких  $b_i > 1$ . Такі сорти (гібриди) належать до високоінтенсивних. Вони добре реагують на поліпшення умов вирощування та характеризуються стабільною врожайністю.

Згідно з цією методикою порівняння гібридів, у межах вибірки представлених гібридів, проводимо за коефіцієнтом регресії  $b_i$  або коефіцієнтом пластичності.

Встановлено, що гібрид соняшнику Андромеда формував найвищу врожайність, коефіцієнт стабільності становив 2,35 та

пластичності – 1,03. Гібрид добре адаптується до змінних умов вирощування, формуючи стабільно високу врожайність.

**Висновок.** З огляду на агрометеорологічні умови вирощування рослин соняшнику за 2018 та 2019 рр. у Степу України, їх генетичний потенціал та стійкість до несприятливих чинників середовища, найбільш адаптованим до умов недостатнього зволоження є гібрид соняшнику Андромеда, який забезпечив кращу продуктивність і сформував високу якість насіння.

**Список використаних джерел:**

1. Kalenska S., Kalenskiy V., Kachura I., Kovalenko N. Plant resources of Ukraine in solving of food and energy security. Rolnictwo, gospodarka, obszary wielkie – 10 lat w Unii Europejskiej, Warszawa: Wydawnictwo SGGW, 2014. P.147-157.
2. Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В., Федорчук М. І. Олійні культури в Україні: навчальний посібник. К.: Основа, 2008. 420 с.
3. Литун П. П., Кириченко В. В., Петренко В. П., Коломацкая В. Р. Адаптивная селекция. Теория и технология на современном этапе: [монография]. Х.: Магда LTD, 2007. 264 с.
4. Perarnaud, V., Raynal, N. (1991). Agrometeorologie. Meteor. Nation. Cours et Manuals, 183 p.
5. Єременко О. А., Каленська С. М., Калитка В. В., Малкіна В. М. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов південного Степу України. *Агробіологія*. 2017. № 2 (135). С. 123–130.
6. Маренич М. М., Веревська О. В., Шкурко В. С. Прогнозування врожайності сільськогосподарських культур. Полтава: СИМОН, 2011. 120 с.
7. Польовий А. М., Божко Л. Ю. Довгострокові агрометеорологічні прогнози. Одеса: ТЕС, 2007. 292 с.
8. Степаненко С. М., Польовий А. М., Школьнік Е. П. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України: [монографія]. Одеса: Екологія, 2011. 696 с.
9. Єременко О. А., Тодорова Л. В., Покопцева Л. А. Вплив погодних умов на проходження та тривалість фенологічних фаз росту та розвитку олійних культур. *Таврійський науковий вісник*. 2017. Вип. 99. С. 45-52.
10. Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Дослідження продуктивності та якісних показників гібридів соняшнику середньоранньої групи за різних технологій вирощування в умовах південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*, 2019. Вип.109. С.42 – 48.
11. Pankovic D., Sakac Z., Kevresan S., Plesnicar M. (1999). Acclimation to long-term water deficit in the leaves of two sunflower hybrids: photosynthesis, electron transport and carbon metabolism. *J. exp. Bot.* 330. pp. 127–138.
12. Кириченко В.В., Петренко В.П., Макляк К.М., Боровська І.Ю. Результати селекції соняшнику на стійкість до основних патогенів. *Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб. УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва*. Харків, 2010. Вип. 98. С. 3–12.
13. Depar, M.S., Baloch, M.J., Chacher, Q.-U. General and specific combining ability estimates for Morphological, yield and its attributes and seed traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.) *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research Series B: Biological Sciences*. 2018. 61(3), с. 126-135.
14. Ali, S. S., Manzoor, Z., Awan, T. H., Mehdi, S. S., (2006). Evaluation of Performance and Stability of Sunflower Genotypes Against Salinity Stress. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, vol. 16, no.1-2, pp. 47-51.
15. Державний реєстр сортів рослин, придатних для вирощування в Україні у 2020 році. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>
16. Поляков А. И., Чехов А. В., Никитчин Д. И. Методика полевых опытов по изучению агротехнических приемов возделывания подсолнечника. Запорожье, 2005. 22 с.
17. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібник. Харків: Майдан, 2016. Кн. 1. 300 с.
18. Рожков А. О., Каленська С. М., Пузік Л. М., Музафаров Н. М., Бухало В. Я. Дослідна справа в агрономії книга друга: Статистична обробка результатів агрономічних досліджень: навчальний посібник. Харків, 2016. Кн. 2. 298 с.
19. Ушкаренко В. О., Нікіщенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 372 с.
20. Єременко О.А., Покопцева Л.А. Застосування методу багатокритеріальної оптимізації для вибору оптимального гібриду соняшнику за умов вирощування у зоні Степу. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Вип.9 (34). 2017. С.121 – 126.
21. Покопцева Л. А., Єременко О. А. Побудування ранжируваного ряду для різних гібридів соняшнику, вирощених в умовах Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. №4 (96). С. 98-107.
22. Землеробство: підручник. К.: Центр учбової літератури, 2010. 464 с.
23. Гончаренко І. В. Будова рослинного організму: навчальний посібник. Суми: ВТД Університетська книга, 2004. 200 с.
24. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. [за ред. М. В. Зубець]. К.: Аграрна наука, 2004. 844 с.
25. Гуляев Б. И., Рожко И. И., Рогаченко А. Д. Фотосинтез, продукционный процесс и продуктивность растений. К.: Наукова думка, 1989. 152 с.
26. Дьяков А. Б. Чистая продуктивность фотосинтеза и площадь листовой поверхности разлагающихся по густоте посевов подсолнечника. *Научно-технический бюллетень ВНИИ масличных культур*. 1988. Вып. 4. С. 42 – 46.
27. Борисенко В. В. Листкова поверхня та фотосинтетичний потенціал посіву соняшнику залежно від умов вирощування. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. Умань. 2013. Вип. 83. С. 79-84.
28. Каленська С. М., Новицька Н. В., Джемесюк Д. Формування площі листової поверхні сої під впливом інокуляції та підживлення. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2016. №3. С.6-10.
29. Теплицкий М. Г. Многокритериальный выбор комплексов технических средств для животноводства. *Техника в сельском хозяйстве*. 1989. №6. С. 25.
30. Eberhart, S. A., Rassel, W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci*, no. 6, pp. 36-40.

Л. А. Покопцева, О. А. Еременко, Л. В. Тодорова, Н. Г. Нежнова. **Формирование продуктивности подсолнечника селекции Euralis в Южной Степи Украины**

*В статье рассмотрены особенности формирования продуктивности подсолнечника селекции Euralis в условиях Южной Степи Украины. Проанализированы агрометеорологические условия в период вегетации подсолнечника. Исследованы морфологические признаки и качественные показатели урожая гибридов подсолнечника Андромеда, Ниагара, Саванна и Аркадия. Установлено, что гибрид подсолнечника Андромеда сформировал наибольшую урожайность, коэффициент стабильности показал 2,35 и пластичности – 1,03. Гибрид хорошо адаптируется к изменяющимся условиям выращивания, формируя стабильно высокую урожайность.*

**Ключевые слова:** подсолнечник, гибрид, биологическая урожайность, качество, ранжированный ряд.

L. Pokoptseva, O. Eremenko, L. Todorova, N. Nezhnova. **Formation of sunflower productivity of Euralis selection in the Southern Steppe of Ukraine**

*The article discusses the features of the formation of the productivity of sunflower selection Euralis in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. Agrometeorological conditions during the growing season of sunflower are analyzed. The morphological characteristics and quality indicators of the yield of sunflower hybrids Andromeda, Niagara, Savannah and Arcadia were investigated. It was found that the Andromeda sunflower hybrid formed the highest yield, the stability coefficient showed 2.35 and plasticity - 1.03. The hybrid adapts well to changing growing conditions, forming a consistently high yield.*

**Keywords:** sunflower, hybrid, biological productivity, quality, ranked range.