

7. Маслійов С.В. Особливості боротьби з бур'янами в посівах розлусної кукурудзи. Кукурудза харчова та кормова: зб. наук. праць СУДУ. Луганськ: Видав. СУДУ, 1999. С. 42–48, С. 7.

УДК 633.854:631.531

## ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ ВИСОКООЛЕЙНОВОГО СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Мельник А.В.** – д.с.-г.н., професор,

Сумський національний аграрний університет

**Макарчук А.В.** – аспірант,

Сумський національний аграрний університет

**Акуаку Д.** – аспірант,

Сумський національний аграрний університет

*Представлено результати досліджень 2016–2018 рр. з вивчення сортових особливостей реалізації генетичного потенціалу сучасних гібридів високоолеїнового соняшнику. Дослідження проводилися у 2016–2018 рр. в умовах ФГ «Грига» Полтавського району Полтавської області. За результатами проведених досліджень встановлено, що в умовах Лівобережного Лісостепу України максимальну врожайність (3,41–3,51 т/га) було отримано в гібридів ПР64Н32 та СИ Експерто. Суттєво вищий збір олії (1,69 т/га) забезпечив гібрид ПР64Н32. Варто зазначити, що більш сприятливі умови для реалізації генетичного потенціалу високоолеїнових гібридів соняшнику створювалися у 2016 р. та 2018 р. (ГТК = 0,6–1,0).*

**Ключові слова:** високоолеїновий соняшник, сучасні гібриди, метеорологічні умови, урожайність, вміст олії.

**Мельник А.В., Макарчук А.В., Акуаку Д. Урожайность и качество семян современных гибридов высокоолеинового подсолнечника в условиях Левобережной Лесостепи Украины**

*Представлены результаты исследований 2016–2018 гг. по изучению сортовых особенностей реализации генетического потенциала современных гибридов высокоолеинового подсолнечника. Исследования проводились в 2016–2018 гг. в условиях ФГ «Грига» Полтавского района Полтавской области. По результатам проведенных исследований установлено, что в условиях Левобережной Лесостепи Украины максимальную урожайность (3,41–3,51 т/га) получили у гибридов ПР64Н32 и СИ Эксперто. Существенно выше сбор масла (1,69 т/га) обеспечил гибрид ПР64Н32. Следует отметить, что более благоприятные условия для реализации генетического потенциала высокоолеиновых гибридов подсолнечника создавались в 2016 и 2018 гг. (ГТК = 0,6–1,0).*

**Ключевые слова:** высокоолеиновый подсолнечник, современные гибриды, метеорологические условия, урожайность, содержание масла.

**Melnyk A.V., Makarchuk A.V., Aukuaku J. Productivity and quality of seeds of modern high oleic sunflower hybrids under the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine**

*The article presents the results of research (2016–2018) on varietal characteristics of the realization of the genetic potential of modern high oleic sunflower hybrids. The research was conducted under the conditions of the Griga farm in Poltava district of the Poltava region in 2016–2018. This study established that under the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine, the maximum yield (3.41–3.51 t/ha) was obtained from the hybrids PR64H32 and SY Experto. Significantly higher oil yield (1.69 t/ha) was provided by the hybrid PR64H32. More favourable conditions for the realization of the genetic potential of high oleic sunflower hybrids were created in 2016 and 2018 (Hydrothermal coefficient, HTC = 0.6–1.0).*

**Key words:** high oleic sunflower, modern hybrids, weather conditions, yield, oil content.

**Постановка проблеми.** Україна тримає лідерство як у виробництві соняшника, так і в експорті соняшникової олії. Саме в нашій країні вирощується майже третина загального обсягу соняшника – 32 %. Найближчими конкурентами є Росія із 24 % та спільний ринок країн ЄС із 20 %. У період з 2010 по 2018 р. площі посівів цієї культури в Україні збільшилися з 2,5 до 6,6 млн га. Природно-кліматичні умови дають змогу вирощувати соняшник майже на всій території. Також останніми роками завдяки правильному використанню добрив і більш ретельному підбору сортів спостерігається підвищення врожайності в середньому з 1,5 до 2,5 т/га [1; 2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Перспективним напрямом розвитку жиролоїної галузі в Україні може стати вирощування високоолеїнових сортів соняшника. Популяризація здорового способу життя в країнах ЄС та Північної Америки привела до збільшення попиту на соняшникову та ріпакову олію з високим вмістом олеїну. Їх розглядають як більш дешевий замітник оливкової олії. Ринок високоолеїнової олії в Україні ще не сформований, як і не існує стандарту, за яким визначається вміст олеїнової кислоти в готовій продукції. Але, зважаючи на значний експортний потенціал цього продукту, цей напрям найближчими роками буде активно розвиватися [3].

Зростання премії на високоолеїнову (далі – ВО) соняшникову олію стимулюватиме збільшення площ під високоолеїновим соняшником у 2019 р. в основних країнах-виробниках олійної сировини.

Такі прогнози щодо премії на високоолеїнову соняшникову олію у світі демонструють підвищувальну динаміку, починаючи з 2017 р., і досягли свого піку в липні – серпні 2018 р. Цьому сприяв дефіцит пропозиції високоолеїнової соняшникової олії, а також істотне зниження цін на звичайну соняшникову олію. Зокрема, у 2019 р. прогнозується зростання площі під високоолеїновий соняшник у Франції до 370 – 400 тис. га проти 345 тис. га. у 2018 р. Тож частка високоолеїнового соняшнику в загальній площі сівби може досягти 70 %, тоді як посіви звичайного соняшнику продовжать знижуватися. Прогнозується розширення посівів ВО соняшнику в наступному році в країнах Іберійського півострова (Іспанія, Португалія) до 236–270 тис. га проти 197 тис. га в цьому році, в Аргентині – до 240–270 (180) тис. га, в Угорщині – до 144–175 (120) тис. га і в Україні – до 350–400 (300) тис. га. Варто зауважити, що премії на ВО соняшникову олію швидше за все будуть залишатися високими (\$ 200–250 за тонну) [4].

Отже, встановлення сортових особливостей реалізації генетичного потенціалу сучасних гібридів високоолеїнового соняшнику є на часі та досить актуальним.

**Постановка завдання.** З метою виявлення найкращих зразків для вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу України було проведено наші дослідження.

*Об'єкт дослідження* – процес оптимізації формування врожайності високоолеїнового соняшнику залежно від сортових особливостей і погодних умов.

*Предмет досліджень* – 5 гібридів (ранньостиглих і середньоранніх) високоолеїнового соняшнику вітчизняної та іноземної селекції; врожайність та якість насіння, погодні умови.

Оригіатори гібридів: Антрацит – Селекційно-генетичний інститут – «Національний центр насінництва та сортовивчення» НААНУ, ЗАГ «Селена»; Оплот – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААНУ; СИ Експерто – Кроп Протекшн АГ (Швейцарія); ЕС Балістік – Євраліс Семанс (Франція); ПР64Н32 – Піонер Семена Холдинг ГезмБХ (Австрія).

Дослідження проводились у 2016–2018 рр. в умовах ФГ «Грига» Полтавського району Полтавської області. Дослід закладався на чорноземах типових потужних малогумусних середньосуглинкових. Попередник сояшнику – пшениця озима. Густота стояння на момент збирання – 60 тис./га. Ширина міжрядь – 70 см. Облік, вимірювання, супутні спостереження проводилися відповідно до «Методики польових досліджень». Збирання та облік урожаю проводили шляхом обмолочування кожної ділянки. Врожайність приводилася до стандартної вологості (10 %) та стовідсоткової чистоти. Вміст олії та олеїнової кислоти визначали методом магнітного резонансу за допомогою приладу Spinlock Magnetic Resonance Solutions. Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою некомерційних комп'ютерних програм із розрахунком Дункан тесту. Тест Дункана – це критерій статистично достовірної різниці між варіантами досліджень, який використовується в сучасних закордонних пакетах статистики типу STATISTICA. Цей критерій аналогічний НІР, виражений в одиницях досліджуваної ознаки (т/га, % та інші).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Важливим чинником, що визначає врожайність та якість насіння сояшнику, є природно-кліматичні умови. Особлива увага приділяється розробленню та вдосконаленню інтенсивних технологій вирощування з урахуванням особливостей тієї чи іншої ґрунтово-кліматичної зони та погодних умов, що склалися, а також з урахуванням біологічних особливостей гібрида.

Період вегетації 2016 р. характеризувався підвищеною температурою та надмірною кількістю опадів за окремими місяцями (рис. 1). Кількість опадів у травні, червні та серпні була більшою на 61,5 мм, 8,2 мм та 24,4 мм, порівняно із середніми багаторічними. Водночас у липні опадів випало менше норми на 20,4 мм.

Температура повітря за всіма місяцями періоду вегетації перевищувала середньорічні показники, загалом, найбільше у червні – на 0,5 °С, а в липні та серпні – на 0,8 °С та 1,7 °С відповідно. Лише травень був прохолодним: середня температура знижувалася на 0,7 °С.

Відхилення від середніх багаторічних опадів і температур повітря за 2017 р. наведено нижче (рис. 2). Погодні умови вегетаційного періоду 2017 р., порівняно із середніми багаторічними даними, вирізнялись підвищеною температурою та недостатньою кількістю опадів. У травні та червні кількість опадів була менше

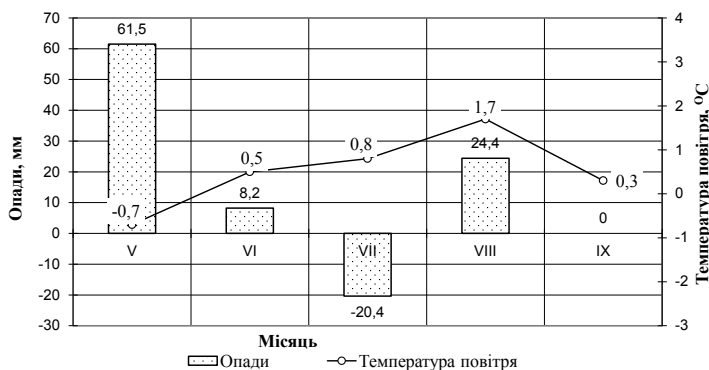


Рис. 1. Відхилення від середніх багаторічних опадів і температур повітря (2016 р., ФГ «Грига» Полтавського району Полтавської області)

на 8,5 та 22,0 мм – найменше опадів, порівняно з багаторічними даними. У липні та серпні було нижче від показників багаторічних даних на 30,8 та 31,1 мм. Температура повітря у травні була меншою від середньорічних показників на 1,0 °С, у липні – на 0,3 °С. За всіма іншими місяцями періоду вегетації температура була вище норми, зокрема у серпні – 3,1 °С. До речі, серпень 2017 р. був досить спекотним, про що свідчить тривалість 19 діб із максимальною температурою понад 30 °С.

Період вегетації 2018 р. характеризувався підвищеною температурою та дефіцитом опадів (рис. 3). Кількість опадів у травні – серпні була меншою на 10,9–36,1 мм, порівняно із середніми багаторічними.

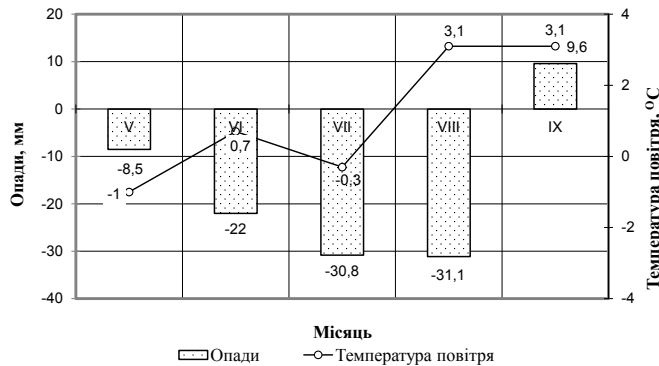


Рис. 2. Відхилення від середніх багаторічних опадів і температур повітря (2017 р., ФГ «Грига» Полтавського району Полтавської області)

Температура повітря у травні була вищою від середньорічних показників на 2,3 °С, а в серпні – на 3,5 °С. За всіма іншими місяцями періоду вегетації температура була нижче норми, зокрема у червні – 0,6 °С, а в липні – 0,8 °С.

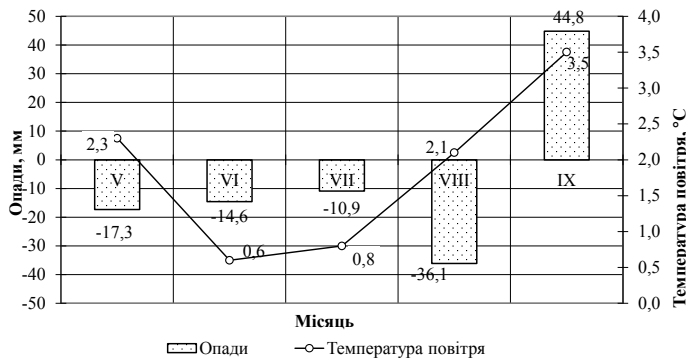


Рис. 3. Відхилення від середніх багаторічних опадів і температур повітря (2018 р., ФГ «Грига» Полтавського району Полтавської області)

Отже, метеорологічні умови років проведення досліджень досить відрізнялись, що дало можливість вивчити їх вплив на елементи продуктивності соняшнику.

За період вегетації у 2016 р. (травень – вересень) сума ефективних температур вище +5 °С становила 2 922,8 °С, сума активних температур, понад 10 °С – 2 903,2 °С, а сума опадів – 288,4 мм. У 2017 р. сума ефективних температур вище +5 °С становила 3 008,6 °С, сума активних температур, понад 10 °С – 2 974,1 °С, а сума опадів – 134,3 мм. За подібний період у 2018 р. сума ефективних температур вище +5 °С становила 3 125,6 °С, сума активних температур, понад 10 °С – 3098,1 °С, а сума опадів – 183,0 мм.

Отже, аналіз погодних умов, зокрема гідротермічний коефіцієнт Селянинова (далі – ГТК), виявив, що нормальним (сприятливим) був вегетаційний період 2016 р. (ГТК = 1,00), сухим за зволоженням – 2017 р. (ГТК = 0,45) та 2018 р. (ГТК = 0,59).

Урожайність насіння – основний критерій господарського оцінювання реалізації потенціалу сучасних гібридів. Отже, варто зазначити, що більш урожайним були гібриди ПР64Н32, СИ Експерто (3,41–3,51 т/га). На рівні середнього значення (3,18 т/га) було отримано врожаї в гібридів Оплот та ЕС Балістік (3,14–3,17 т/га). Істотно меншу урожайність насіння було отримано за використання посівного матеріалу ранньостиглого гібрида Антрацит ( $НП_{05}=0,34$  т/га).

Таблиця 1

**Урожайність сучасних гібридів високоолеїнового соняшнику  
в умовах Лівобережного Лісостепу України (2016–2018 рр.), т/га**

Гібриди	Роки				Відношення до середнього за гібридами
	2016	2017	2018	Середнє	
Антрацит	2,85	2,09	3,11	2,68	-0,50
Оплот	3,15	3,01	3,25	3,14	-0,05
ЕС Балістік	3,17	3,06	3,28	3,17	-0,01
ПР64Н32	3,57	3,02	3,64	3,41	0,23
СИ Експерто	3,54	3,28	3,71	3,51	0,33
Середнє за рік	3,26	2,89	3,40	3,18	
НП05					0,34

У розрізі досліджуваних років найбільш сприятливим був 2018 р.: у середньому гібриди сформували 3,40 т/га насіння. Дещо менше було сформовано насіння у 2016 р. – на рівні 3,26 т/га. Мінімальну урожайність (2,89 т/га) було реалізовано в умовах 2017 р.

Основними вимогами до олійної сировини є вміст олії. Серед досліджуваних гібридів максимальну кількість олії (49,6 %) було накопичено в гібрида ПР64Н32, що істотно вище середньозваженого значення за групою досліджуваних гібридів ( $НП_{05}=0,21$  %). В умовах Лівобережного Лісостепу України на рівні середнього значення (47,0–47,4 %) олійність насіння в гібридів Оплот і СИ Експерто. Істотно меншим вмістом олії (45,4–46,2 %) характеризувалося насіння гібридів Антрацит та ЕС Балістік. Стосовно впливу погодних умов, то нами підтверджено результати закордонних учених Andrade і Ferreira (1996), Dosio та інших (2000), Izquierdo та інших авторів (2008) щодо накопичення більшої кількості олії за вищого рівня сонячної радіації, який був у 2016 р. – 26,145.3; у 2017 р. – 27,252.6; у 2018 р. – 27,855.9 Вт\*г/м<sup>2</sup> відповідно [5–7]. Також треба вказати на вищий показник суми активних температур (понад 10 °С – 3098,1 °С) за період вегетації у 2018 р. Отже,

за результатами проведених досліджень виявлено, що вищу олійність (47,5 %) мало насіння гібридів, сформоване в умовах 2018 р., дещо меншу – у 2017 р. Мінімальним вмістом олії характеризувалось насіння зібране у 2016 р. (табл. 2).

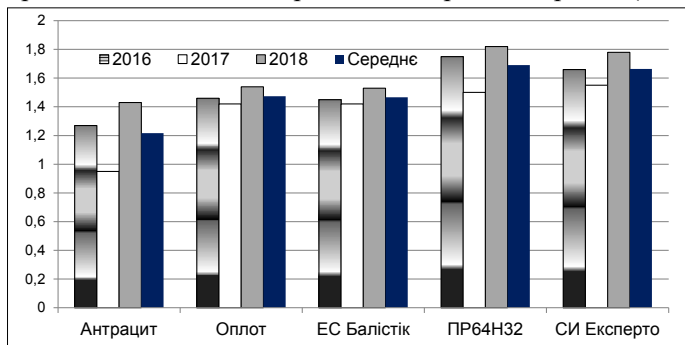
Таблиця 2

**Вміст олії сучасних гібридів високоолеїнового соняшнику  
в умовах Лівобережного Лісостепу України (2016–2018 рр.), %**

Гібриди	Роки				Відношення до середнього за гібридами
	2016	2017	2018	Середнє	
Антрацит	44,7	45,6	45,9	45,2	-1,7
Оплот	46,5	47,2	47,3	46,9	0,0
ЕС Балістік	45,6	46,3	46,6	46,0	-0,9
ПР64Н32	49,0	49,8	49,9	49,4	2,5
СИ Експерто	46,9	47,4	47,9	47,2	0,3
Середнє за рік	46,5	47,3	47,5	46,9	
НІР <sub>05</sub>					0,21

За вмістом олеїнової кислоти як головного чинника, що визначає відмінність цього насіння, було визначено варіювання цього показника за роками від 75,8 до 88,5 %. Під час вирощування соняшнику важливим кінцевим показником, який характеризує ефективність його виробництва, є біологічний збір олії. Цей показник є вихідною множення й поєднує врожайність та олійність насіння в одне значення (рис. 4).

Отже, за нашими розрахунками встановлено, що істотно вищий збір олії було отримано в гібрида ПР64Н32 – 1,69 т/га (НІР<sub>05</sub>=0,16 т/га). У межах середнього був розрахований біологічний збір олії в гібридів СИ Експерто (1,66 т/га), Оплот (1,47 т/га) та ЕС Балістік (1,46 т/га). Істотний недобір олії в умовах Лівобережного Лісостепу України виявлено за використання гібрида Антрацит (1,22 т/га).



*Рис. 4. Біологічний збір олії сучасних гібридів високоолеїнового соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України (2016–2018 рр.), т/га*

У розрізі досліджуваних років можна виділити максимальний показник у 2018 р. – 1,78 т/га, дещо менший у 2016 р. – 1,66 т/га. Відчутний недобір олії було розраховано у 2017 р. – 1,37 т/га, що зумовлено найнижчим рівнем урожайності.

**Висновки і пропозиції.** За результатами проведених досліджень встановлено, що в умовах Лівобережного Лісостепу України максимальну врожайність (3,41–3,51 т/га) було отримано в гібридів ПР64Г32 та СИ Експерто. Суттєво вищий збір олії (1,69 т/га) забезпечив гібрид ПР64Г32. Варто зазначити, що більш сприятливі умови для реалізації генетичного потенціалу високоолеїнових гібридів соняшнику створювалися у 2016 та 2018 рр. (ГТК = 0,6–1,0).

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. USDA (United States Department of Agriculture). (2018, March 8). Production, supply, and distribution (PSD) reports – Oilseeds. URL: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads> (Accessed April 4, 2018).
2. Мельник А.В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного Лісостепу України: монографія. Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. 229 с.
3. Melnyk A.V., Akuaku J., Makarchuk A.V. Insights into breeding for high oleic sunflower oil in Europe. Матеріали II міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку», (м. Київ, 3 листопада 2016). 2016. С. 60–62.
4. Нові можливості України на світовому ринку олійних культур. URL: <http://www.bakertilly.ua/news/id11893>. Ринок соняшнику. Звіт АПК. URL: <http://www.apk-inform.com/en/markets/oilseeds>, 2013. (Accessed August 23, 2016).
5. Andrade F.H. and Ferreiro M.A. Reproductive growth of maize, sunflower and soybean at different source levels during grain filling. *Field Crops Res.* 1996. № 48 (2–3). P. 155–165. URL: [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(96\)01017-9](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(96)01017-9).
6. Dosio G.A.A., Aguirrezábal L.A.N., Andrade F.H. and Pereyra V.R.. Solar radiation intercepted during seed filling and oil production in two sunflower hybrids. *Crop Sci.* 2000. № 40 (6). P. 1637–1644. URL: <https://doi.org/10.2135/cropsci2000.4061637x>.
7. Izquierdo N. and Aguirrezábal L. Genetic variability in the response of fatty acid composition to minimum night temperature during grain filling in sunflower. *Field Crop Res.* 2008. № 106 (2). P. 116–125. URL: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.10.016>.