

## ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**БЕРДІН С.І.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент

*orcid.org/0000-0002-2337-4107*

Сумський національний аграрний університет

**ОНИЧКО Т.І.** – старший викладач

*orcid.org/0000-0003-0411-1157*

Сумський національний аграрний університет

**БУТЕНКО Є.Ю.** – доктор філософії, доцент

*orcid.org/0000-0001-8904-519X*

Сумський національний аграрний університет

**Постановка проблеми.** Попит на світовому ринку на насіння соняшнику та соняшникову олію стабільно високий. Стабільна ціна та висока ліквідність зробили вирощування соняшнику більш привабливим. У 2021 році його посівна площа його в Україні сягнула 6,8 млн. га, а валовий збір олійного насіння – 16,38 млн. т [1, 2]. Варто відзначити стабільну врожайність культури за останні 10 років на рівні 2,4–2,8 т/га. У зв'язку з цим, з традиційної зони вирощування цієї культури в Україні – степової, соняшник поширився в північні регіони. При цьому вирощування культури залишається високорентабельним, що, своєю чергою, викликає збільшення дослідницької активності, зокрема й у тих зонах, де раніше культура не входила до переліку традиційних.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Виробництво олійного соняшнику в Північно-Східному Лісостепу за останні 15 років [3], до вторгнення окупаційних військ, викликати стабільний інтерес аграріїв, що призвело до збільшення виробництва продукції, яку отримуємо від соняшнику: насіння, олії, макухи та інших продуктів перероблення.

Однак, 2022 року було відмічено різке скорочення посівних площ під культурою, що призвело до зниження виробництва насіння соняшнику на 30,9% [3], головним чином внаслідок скорочення посівних площ під культурою. Підтримати стабільне виробництво в таких умовах можливо лише шляхом підбору високопродуктивних, екологічно пристосованих гібридів соняшнику. Враховуючи природно-кліматичні умови розташування України, слід враховувати мінливість умов вирощування культури. Так, ряд дослідників відокремили роки, які були різко контрастними для соняшнику, що дало їм змогу оцінити сортову реакцію гібридів [4, 5].

Низка наукових даних підтверджують, що вивчення реакції гібридів соняшнику на пізні строки сівби повинно в обов'язковому порядку вивчатися під час конкурсного або екологічного

сортовипробування. Перспективним, з погляду останніх досліджень, також є екологічне сортовипробування гібридів соняшнику на різних типах ґрунтах, які мають різко контрастні теплові та поживні режими, а також неоднозначне забезпечення вологою [4, 6].

**Мета.** Метою досліджень було проведення польових експериментів задля оцінки сучасних гібридів соняшнику різних груп стиглості щодо формування насінневої продуктивності рослин. Сформуванати найбільш адаптований гібридний склад соняшнику з генотипів різних груп стиглості, які рекомендовані оригінаторами для даної агрокліматичної зони як елемента технології вирощування соняшнику.

**Матеріали та методика досліджень.** Матеріалами досліджень були: ранньостиглі гібриди Інституту олійних культур НААН – Камелот, Серпанок, Маршал та Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва – Гусляр, Блиск, Златсон; середньоранніх гібридів Інституту олійних культур – Агент, Агрономічний, Коляда та Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва – Азарт, Гудвін, Ярило.

Польові дослідження проводили в Південно-Західній частині Сумської області у 2022–2023 роках на території Підліснівська філія ПРАТ "Укрлендфармінг".

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий середньосуглинковий, сформований на лесоподібному легкосуглинковому, добре окультурений. Реакція ґрунтового розчину нейтральна  $pH_{KCl}$  6,2, вміст гумусу – 3,58–3,69 % (за Тюрнімом), дуже високо забезпечений рухомими формами фосфору ( $PO_5$ ) – 285–302 мг/кг і високим вмістом обмінного калію ( $K_2O$ ) – 178–194 мг/кг ґрунту (за Кірсановим).

Клімат регіону загалом помірно-континентальний із теплим літом і помірно холодною зимою. Тривалість вегетаційного періоду в середньому становить від 124 днів до 143 днів, а безморозного періоду – від 120 днів до 159 днів. По роках кількість

опадів коливається від 400 до 720 мм, де на холодний період припадає 30–35 %, а на теплий припадає 65–70 %.

В досліді вивчали врожайні якості гібридів соняшнику різних за походженням та за групою стиглості (табл. 1).

Основні агроприйоми проводили згідно з вимогами регіональної технології вирощування соняшнику, яка розроблена для умов Північно–східного регіону України [7]. Площа посівних ділянок 18 м<sup>2</sup>, облікових 10 м<sup>2</sup>, дослід закладений в трикратній повторності. Норма висіву 50 тис. шт./га. Фенологічні та біометричні спостереження і дослідження проводилися згідно з методичними вказівками. Отримані результати досліджень були математично оброблені методом дисперсійного аналізу [7, 8].

**Результати досліджень.** Врожайність є одним з основних показників ефективного вирощування культур [6]. Тому згідно з задачами, що поставлені в дослідженнях, було вивчено питання формування врожайності гібридів різних груп стиглостей. В першій групі – ранньостиглих гібридів порівнювали продуктивність гібридів різних селекційних установ Національної академії аграрних наук України. В цій

групі соняшник залежно від біологічних особливостей гібридів сформував продуктивність на рівні 2,69 т/га (табл. 2), перевищивши умовний стандарт на 10,2% або на 0,25 т/га.

Параметри врожайності умовного стандарту по групі ранньостиглих гібридів прийнятий на рівні 2,44 т/га. Як бачимо з таблиці 2, всі групи в середньому перевищили врожайність умовного стандарту. При безпосередньому порівнянні підгруп селекційних установ між собою встановлено, що середній показник підгрупи Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва перевищував показники Інституту олійних культур.

В розрізі підгрупи Інституту олійних культур найвищу врожайність серед гібридів показав Маршал – 3,04 т/га, що на 0,30 т/га вище за стандарт. Перевищення стандарту цим гібридом склало 24,6%. Гібрид Камелот також перевищував стандарт, але гарантована прибавка врожайності склала 2,0%. Гібрид Серпанок взагалі поступався за врожайністю умовному стандарту на 0,07 т/га. Тобто інші ранньостиглі гібриди цього оригінатора значно поступалися за врожайністю гібрида Маршал.

**Таблиця 1 – Схема досліді**

Група стиглості гібридів соняшнику	Селекційна установа (оригіатор)	Гібрид соняшнику
Ранньостиглі	Інституту олійних культур	Камелот
		Серпанок
		Маршал
	Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва	Гусяр
		Блиск
		Златсон
Середньоранні	Інституту олійних культур	Агент
		Агрономічний
		Коляда
	Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва	Азарт
		Гудвін
		Ярило

**Таблиця 2 – Врожайність ранньостиглих гібридів соняшнику (середнє за 2022–2023 рр.)**

Гібрид	Врожайність, т/га	± до стандарту	
		т/га	%
Умовний стандарт	2,44	–	–
Оригіатор Інститут олійних культур НААН			
Камелот	2,49	0,05	2,0
Серпанок	2,37	–0,07	–2,9
Маршал	3,04	0,60	24,6
В середньому по підгрупі	2,63	0,19	7,9
Оригіатор Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН			
Гусяр	2,53	0,09	3,7
Блиск	3,15	0,71	29,1
Златсон	2,54	0,10	4,1
В середньому по підгрупі	2,74	0,30	12,3
В середньому по групі	2,69	0,25	10,2
НІР <sub>05</sub>		0,22	

В підгрупі Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва всі гібриди перевищували стандарт на 3,7–29,1%. Більш продуктивним був гібрид Блиск з врожайністю 3,15 т/га, що 0,71 т/га перевищувало показники умовного стандарту.

Враховуючи, що одержана врожайність була доведена до стандартної (12%) вологості. Але під час збирання насіння гібридів соняшнику було різної вологості. На рисунку 1 наведені значення врожайності отриманої при збиранні та зазначена їх вологість по досліджуваних гібридах соняшнику.

На підставі результатів наведених у графіку (рис. 1) бачимо, що ранньостиглі гібриди Інституту олійних культур мали меншу збиральну вологість відносно до підгрупи Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, яка була на рівні 11%. Гібриди Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва мали значну розбіжність в вологості насіння, при чому більш продуктивні гібриди мали меншу вологість ніж менш продуктивні. Так, у гібриду Блиск при польовій врожайності 2,86 т/га вологість складала 10,9%, а гібриду Златсон при врожайності 2,43 т/га – 11,5%.

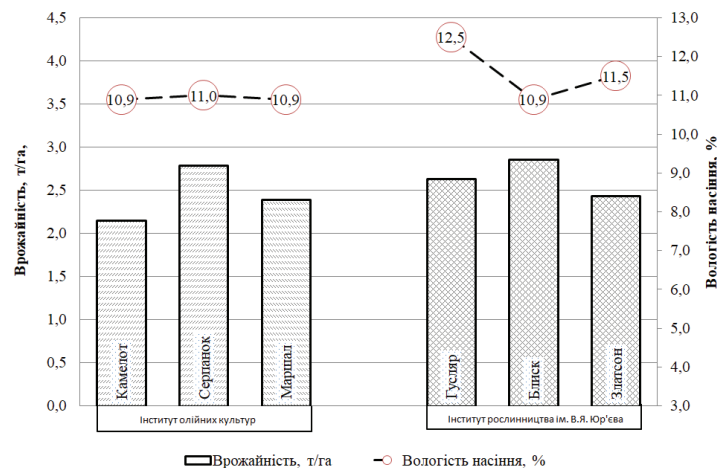


Рис. 1. Врожайність та вологість насіння при збиранні ранньостиглих гібридів соняшнику (середнє за 2022–2023 рр.)

Такі показники вологості визначили польову врожайність гібрида Гусляр на 7,6% вище врожайності гібрида Златсон. У разі порівняння гібридів при стандартної вологості незначна перевага (0,4%) в врожайності у гібриду Златсон.

Вивчаючи середньоранні гібриди соняшнику, можемо виділити групи гібридів різної селекції та порівняти їх зі стандартом. З таблиці 3 бачимо, що гібриди селекції Інституту олійних культур в серед-

ньому перевищували стандарт на 0,22 т/га, що складало 108,65% від врожаю умовного стандарту. Підгрупа гібридів селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва також не поступалися стандарту і вони мали врожайність на рівні 112,5% від стандарту.

В розрізі підгруп гібриди Інституту олійних культур мали різну продуктивність. Гібрид Агент на 0,15 т/га поступався умовному стандарту. Гібрид Агрономічний був на рині стандарту (+0,02 т/га),

Таблиця 3 – Врожайність середньоранніх гібридів соняшнику (середнє за 2022–2023 рр.)

Гібрид	Врожайність, т/га	± до стандарту	
		т/га	%
Умовний стандарт	2,53	–	–
Оригіатор Інститут олійних культур НААН			
Агент	2,38	–0,15	–5,9
Агрономічний	2,55	0,02	0,8
Коляда	3,31	0,78	30,8
В середньому по підгрупі	2,75	0,22	8,6
Оригіатор Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН			
Азарт	3,64	1,11	43,9
Гудвін	2,34	–0,19	–7,5
Ярило	2,56	0,03	1,2
В середньому по підгрупі	2,85	0,32	12,5
В середньому по групі	2,80	0,27	10,5
НІР <sub>05</sub>		0,19	

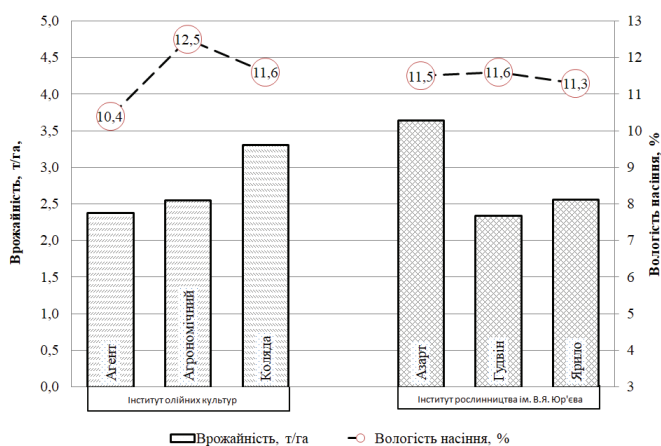
а гібрид Коляда перевищував стандарт на 30,8% при врожайності 3,31 т/га. Підгрупа Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва також суттєво різнилась за показниками врожайності. Так, гібрид Гудвін сформував врожайність 2,34 т/га, що поступалося стандарту на 5,9%, а гібрид Ярило в незначній мірі перевищував стандарт на 0,03 т/га. Гібрид Азарт мав найвищу врожайність по підгрупі – 3,64 т/га і перевищував стандарт на 43,9%. Ця врожайність була найвищою, як у групі середньоранніх гібридів, так і в досліді в цілому.

Розглянемо вплив біологічних особливостей гібридів на вологовідачу під час збирання і вплив показника вологості на формування врожайності (рис. 2).

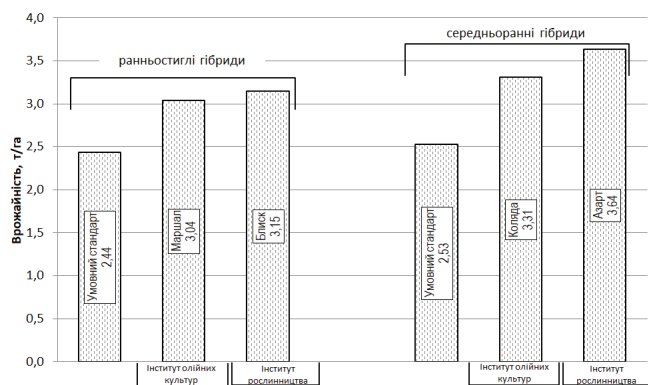
Гібрид Агент мав показник вологості насіння – 10,4%. Це менший показник по середньораннім гібридам. Однак, інші гібриди соняшнику, за виключенням Агрономічного, не перевищували стандартну вологість. Врожайність в перерахунку на стандартну вологість у всіх гібридів зменшилась у відсотковому співвідношенні, однак перевага гібриду Азарт над іншими гібридами за цією ознакою складала не менше 0,33 т/га.

Доцільно також було порівняти врожайність гібридів різних груп стиглості. На рисунку 3 наведена врожайність в перерахунку на стандартну вологість.

За даними рисунку 3 відзначено незначну перевагу в урожайності гібриду–стандарту соняшнику



**Рис. 2. Врожайність та вологість насіння при збиранні середньоранніх гібридів соняшнику (середнє за 2022–2023 рр.)**



**Рис. 3. Порівняльна характеристика продуктивності гібридів різних груп стиглості (середнє за 2022–2023 рр.)**

середньоранньої групи над стандартом ранньостиглих гібридів. Ця різниця склала 0,09 т/га. Середньоранні гібриди вітчизняної селекції перевищували ранньостиглі в середньому на 0,11 т/га. Гібрид-лідери цих груп мали більшу різницю – 0,29 т/га Інституту олійних культур та 0,49 т/га Інституту рос-

линництва ім. В.Я. Юр'єва. Порівнюючи групи різних селекційних центрів, встановлено приріст у врожайності гібридів соняшнику Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Ця перевага складала 0,11 т/га по ранньостиглим, та 0,33 т/га середньораннім генотипам соняшнику.

Таким чином встановлено, що врожайність насіння соняшнику залежала від групи стиглості та генетичного потенціалу гібридів. Також встановлено, що більш продуктивною в зоні Північно-Східного Лісостепу є група середньоранніх гібридів соняшнику. За результатами наших досліджень найбільш врожайними були гібриди соняшнику селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва.

**Висновки.** Підсумовуючи викладений матеріал можна зробити висновки, що по ранньостиглій групі в порівнянні з умовним стандартом та іншими гібридами соняшнику максимальну урожайність забезпечив гібрид Блиск (3,15 т/га), по групі середньостиглих гібридів – Азарт (3,64 т/га). Серед ранньостиглих лише у гібриду соняшнику Гусляр при збиранні насіння було з підвищеним вмістом вологи. Серед групи середньоранніх у гібриду Агрономічний було перевищення стандартної вологості при збиранні. За показником рівня врожайності встановили, що досліджувані гібриди соняшнику ранньостиглої групи поступалися групі середньоранніх.

На підставі комплексних ознак, найбільш адаптованими до агроекологічних умов вирощування були гібриди соняшника селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Баланс українського соняшнику в сезоні–2021/22 може бути менш напруженим. ІА «АПК–Інформ». URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1519091>.
2. Валовий збір українських зернових у 2021 році зріс більш ніж на 30% – Держстат. ІА «АПК–Інформ». URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1525273>.
3. Держстат України фіналізував результати врожаю–2022. ІА «АПК–Інформ». URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1534603>.
4. Ревтьо О. Я., Домарацький Є.О. Оптимізація продукційного процесу агроценозів соняшнику за посушливих умов Південного Степу України. Аграрні інновації. 2021. № 5. С. 68–74.
5. Пічура В. І. Оцінювання кліматичної пластичності гібридів соняшнику та ефективності рістрегулюючих препаратів на основі індексу NDVI. Bulletin National University of Water and Environmental Engineering. 2023. № 1(101). С. 165–192.
6. Кузьмишена Н. В., Кириченко В. В., Коломацька В. П. Взаємозв'язок селекційних ознак з екологічною пластичністю у простих міжлінійних гібридів соняшнику. Селекція і насінництво. 2008. 95. С. 12–17.
7. Ткачик С. О. Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні. Вінниця. 2017. 74 с.
8. Ермантраут Е. Р., Карпук Л. М., Вахній С. П. Методика наукових досліджень в агрономії. Біла Церква, 2018. 104 с.
9. may be less stressful. ІА "АПК–Інформ", URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1519091> [in Ukrainian].
10. 2. Valovyi zbir ukrainskykh zernovykh u 2021 rotsi zris bilsh nizh na 30% – Derzhstat. ІА «АПК–Інформ» [The gross harvest of Ukrainian grains in 2021 increased by more than 30% – State Statistics Service. ІА "АПК–Інформ", URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1525273> [in Ukrainian].
11. 3. Derzhstat Ukrainy finalizuvav rezultaty vrozhaui–2022. ІА «АПК–Інформ» [The State Statistics Service of Ukraine has finalized the results of the 2022 harvest. ІА "АПК–Інформ", URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1534603> [in Ukrainian].
12. 4. Revto O. Ya., Domaratskyi Ye. O. (2021). *Optymizatsiia produktsiinoho protsesu ahrotsenoziv soniashnyku za posushlyvykh umov Pivdennoho Stepu Ukrainy* [Optimizing the production process of sunflower agroecosystems under arid conditions of the Southern Steppe of Ukraine], *Ahrarni innovatsii*, 5, 68–74 [in Ukrainian].
13. 5. Pichura V. I. (2023). *Otsiniuvannia klimatychnoi plastychnosti hibrydiv soniashnyku ta efektyvnosti ristrehuliuiuchykh preparativ na osnovi indeksu NDVI* [Evaluation of climatic plasticity of sunflower hybrids and effectiveness of restorative preparations based on the NDVI index], *Bulletin National University of Water and Environmental Engineering*, 1(101), 165–192 [in Ukrainian].
14. 6. Kuzmyshena N. V., Kyrychenko V. V., Kolomatska V. P. (2008). *Vzaiemozviazok selektsiinykh oznak z ekolohichnoiu plastychnisti u prostykh mizhliniinykh hibrydiv soniashnyku* [Relationship of selection traits with ecological plasticity in simple interlineal sunflower hybrids], *Selektsiia i nasinnystvo*, 95, 12–17 [in Ukrainian].
15. 7. Tkachyk S. O. (2017). *Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv roslyn hrupy tekhnichnykh ta kormovykh na prydatnist do poshyrennia v Ukraini* [Methodology for examination of technical and fodder plant varieties for suitability for distribution in Ukraine], *Vinnytsia*, 74 [in Ukrainian].
16. 8. Ermantraut E. R., Karpuk L. M., Vakhnii S. P. (2018). *Metodyka naukovykh doslidzhen v ahronomii* [Methods of scientific research in agronomy], *Bila Tserkva*, 104 [in Ukrainian].

#### Бердін С.І., Оничко Т.О., Бутенко Є.Ю. Формування врожайності гібридів соняшнику різних груп стиглості в умовах Північно-Східного Лісостепу України

**Мета.** Метою досліджень було проведення польових експериментів задля оцінки сучасних гібридів соняшнику різних груп стиглості щодо формування насінневої продуктивності рослин. Сформувати найбільш адаптований гібридний склад соняшнику з генотипів різних груп стиглості, які рекомендовані оригінаторами для даної агрокліматичної зони як елемента технології вирощування соняшнику.

**Методи.** Польові дослідження проводили в Південно-Західній частині Сумської області у 2022–2023 роках на території Підліснівська філія ПРАТ "Укрлендфармінг". В досліді вивчали врожайні якості гібридів соняшнику різних за походженням та за групою стиглості. Основні агроприйоми проводили згідно з вимогами регіональної технології вирощування соняшнику, яка розроблена для

#### REFERENCES:

1. *Balans ukrainskoho soniashnyku v sezonі–2021/22 mozhe buty mensh napruzhenym. ІА «АПК–Інформ»* [The balance of Ukrainian sunflower in the 2021/22 season



умов Північно–східного регіону України. Фенологічні та біометричні спостереження і дослідження проводилися згідно з методичними вказівками. Отримані результати досліджень були математично оброблені методом дисперсійного аналізу.

**Результати.** Середньоранні гібриди вітчизняної селекції перевищували ранньостиглі в середньому на 0,11 т/га. Гібриди–лідери цих груп мали більшу різницю – 0,29 т/га Інституту олійних культур та 0,49 т/га Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Порівнюючи групи різних селекційних центрів, встановлено приріст у врожайності гібридів соняшнику Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Ця перевага склала 0,11 т/га по ранньостиглим, та 0,33 т/га середньораннім генотипам соняшнику. Встановлено, що врожайність насіння соняшнику залежала від групи стиглості та генетичного потенціалу гібридів. Також встановлено, що більш продуктивною в зоні Північно–Східного Лісостепу є група середньоранніх гібридів соняшнику. За результатами наших досліджень найбільш врожайними були гібриди соняшнику селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва.

**Висновки.** По ранньостиглій групі в порівнянні з умовним стандартом та іншими гібридами соняшнику максимальну урожайність забезпечив гібрид Блиск (3,15 т/га), по групі середньостиглих гібридів – Азарт (3,64 т/га). Серед ранньостиглих лише у гібриду соняшнику Гусяр при збиранні насіння було з підвищеним вмістом вологи. Серед групи середньоранніх у гібриду Агрономічний було перевищення стандартної вологості при збиранні. За показником рівня врожайності встановили, що досліджувані гібриди соняшнику ранньостиглої групи поступалися групі середньоранніх. На підставі комплексних ознак, найбільш адаптованими до агроecологічних умов вирощування були гібриди соняшнику селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва.

**Ключові слова:** соняшник, гібрид, урожайність, адаптивність, вологість насіння, стандарт, оригіна-тор.

**Berdin S.I., Onychko T.O., Butenko E.Yu. Formation of the yield of sunflower hybrids of different maturity groups in the conditions of the North-Eastern Forest Steppe of Ukraine**

**Purpose.** The purpose of the research was to conduct field experiments to evaluate modern sunflower hybrids of different maturity groups regarding the formation of seed productivity of plants. To form the most adapted hybrid composition of sunflower from genotypes of different maturity groups, which

are recommended by the originators for this agro-climatic zone as an element of sunflower cultivation technology.

**Methods.** Field research was conducted in the South–Western part of the Sumy region in 2022–2023 on the territory of the Podlisniv branch of PRJSC "Ukr-landfarming". In the experiment, the yield qualities of sunflower hybrids of different origin and maturity group were studied. The main agricultural methods were carried out in accordance with the requirements of the regional sunflower cultivation technology, which was developed for the conditions of the North–Eastern region of Ukraine. Phenological and biometric observations and research were carried out according to methodical instructions. The obtained research results were mathematically processed by the method of dispersion analysis.

**Results.** Mid–early hybrids of domestic selection exceeded early–ripening ones by an average of 0.11 t/ha. The hybrids–leaders of these groups had a greater difference – 0.29 t/ha of the Institute of Oil Crops and 0.49 t/ha of the Institute of Plant Breeding named after V.Ya. Yuriev. By comparing the groups of different breeding centers, an increase in the yield of sunflower hybrids of the Institute of Plant Science named after V.Ya. Yuriev. This advantage was 0.11 t/ha for early ripening and 0.33 t/ha for medium–early sunflower genotypes. It was established that the yield of sunflower seeds depended on the maturity group and the genetic potential of the hybrids. It was also established that the group of mid–early sunflower hybrids is more productive in the North–Eastern Forest Steppe zone. According to the results of our research, the most productive were the sunflower hybrids selected by the Plant Breeding Institute V. Ya. Yuriev.

**Conclusions.** In the early ripening group, in comparison with the conventional standard and other sunflower hybrids, the maximum yield was provided by the Blysk hybrid (3.15 t/ha), in the group of mid–ripening hybrids – Azart (3.64 t/ha). Among the early–ripening ones, only the Guslyar sunflower hybrid had high moisture content when the seeds were harvested. Among the mid–early group, the Agronomichnyi hybrid exceeded the standard moisture content at harvest. According to the indicator of the yield level, it was established that the investigated sunflower hybrids of the early–ripening group were inferior to the medium–early group. On the basis of complex characteristics, the most adapted to agro–ecological growing conditions were the sunflower hybrids selected by the Institute of Plant Breeding V. Ya. Yuriev.

**Key words:** sunflower, hybrid, productivity, adaptability, seed moisture, standard, originator.