

Пластичність урожайності гібридів соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України

А. С. Риженко¹, С. М. Каленська^{1*}, О. І. Присяжнюк², В. А. Мокрієнко¹

¹Національний університет біоресурсів та природокористування України, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна, *e-mail: svitlana.kalenska@gmail.com

²Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна

Мета. Визначити рівень продуктивності гібридів соняшнику, їхньої стабільності та пластичності за вирощування в Лівобережному Лісостепу України. **Методи.** Польовий дослід виконано в умовах Лівобережного Лісостепу України у 2016–2018 рр. Досліджували особливості росту й розвитку рослин, формування врожайності гібридів 'Український F1' (к), 'P64LL125', 'P63LE10', 'P64F50', 'P64F66', 'P63LL06', 'НК Конти' (к), 'НК Бріо', 'P64LE99', 'Ласкала', 'Купава'. Пластичність формування врожайності розраховували та аналізували за методикою Ебергарда–Рассела. **Результати.** За роки досліджень середня врожайність гібридів соняшнику в Лівобережному Лісостепу України змінювалася в межах від 2,71 до 4,04 т/га. Найнижчу врожайність формували гібриди 'Український F1' – 2,42–3,05 т/га, найвищу 'Ласкала' – 3,79–4,26 т/га. Визначено, що в умовах Лівобережного Лісостепу відсутнє абсолютне переважання за врожайністю середньостиглих гібридів. **Висновки.** За результатами аналізу пластичності врожайності гібридів соняшнику визначено, що до групи зразків, що мають високу пластичність за врожайністю належать 'Український F1', 'P64F50', 'P64F66', 'НК Конти', 'НК Бріо', 'P64LE99', 'Ласкала' та 'Купава'. Вони реагують на поліпшення рівня агротехніки й лише за умов оптимальності чинників забезпечують максимальний урожай. Гібриди 'P64LL125', 'P63LE10' та 'P63LL06' більш стабільно реагують на зміну умов вирощування і при цьому не знижують урожайність. Щодо часток впливу досліджуваних чинників, то на врожайність гібрида 'Український F1' найбільше впливали умови року, 'НК Бріо' – норма висіву насіння. Для гібрида 'НК Ферті' умови року та норма висіву мають однаково важливе значення.

Ключові слова: гібрид; продуктивність; пластичність; частка впливу чинників.

Вступ

Поширення останнім часом якісно нових гібридів соняшнику (*Helianthus annuus*) зі значним генетичним потенціалом урожайності, функціонально визначеною якістю сім'янок та стійкістю проти хвороб не завжди може гарантувати високий рівень їх продуктивності у виробничих умовах. Адже на заваді отриманню якісно кращих врожаїв постає проблема екологічної адаптації та правильного добору гібридів соняшнику на відповідність умовам вирощування [1, 2].

А отже, екологічна пластичність гібридів соняшнику є одним із визначальних чинників формування високого рівня врожайності [3]. Так, отримання генетично обумовленої врожайності гібридів соняшнику може бути гарантованим лише за умов високого рівня адаптації рослин та, як наслідок, – отри-

мання достатньої стійкості до дії несприятливих чинників довкілля [4, 5].

Поєднання високої екологічної пластичності гібридів та відповідних технологій вирощування, як з погляду врожайності та якості, так і ефективності вирощування, є не лише важливим, а й складним завданням. Адже сучасні технології вирощування повинні бути спрямовані на забезпечення умов максимальної реалізації потенціалу гібридів. Лише за таких умов використання рослинами значних доз добрив та інших вартісних елементів технології може бути виправданим приростом урожаю культури [6–8].

А тому зростання продуктивності соняшнику власне й залежить від правильного вибору гібрида – його здатності до взаємодії з екологічними умовами, технологією вирощування, реалізації потенціалу на високому рівні за цих умов та високої стійкості до стресових чинників [9–11].

Мета досліджень – визначити рівень продуктивності гібридів соняшнику, їхньої стабільності та пластичності за вирощування в Лівобережному Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень

Польові дослідження виконували в умовах Лівобережного Лісостепу України в тим-

Svitlana Kalenska
<https://orcid.org/0000-0002-3392-837X>

Anatolii Ryzhenko
<https://orcid.org/0000-0001-7850-9171>

Oleh Prysiazhniuk
<http://orcid.org/0000-0002-4639-424X>

Volodimir Mokrienko
<https://orcid.org/0000-0002-5604-442X>

часовому польовому досліді впродовж 2016–2018 рр.

Дослідження проводили на межі зони Лівобережного Лісостепу й Лівобережного Полісся, а тому за максимальними температурами в зоні дослідження створюються досить комфортні температури – приблизно 30 °С, за деякими винятками (друга декада серпня 2017 р. – 36 °С). Температури в діапазоні до 30 °С сприяють ефективному формуванню та розвитку генеративних органів сояшнику.

Кількість опадів за період активної вегетації рослин упродовж 2016–2018 рр. різнилася. Середня кількість опадів за багаторічними даними становить 556 мм, а в роки проведення досліджень (2016, 2017, 2018) – 849, 592, 516 мм відповідно. Проте в період активної вегетації сояшнику (травень–вересень) випало 390, 247, 211 мм відповідно.

Отже, погодні умови років проведення досліджень різнилися між собою, проте загалом відповідали вимогам сояшнику, необхідних для росту й розвитку рослин, як за температурним режимом, так і за забезпеченням вологою.

Ґрунт – чорнозем легкосуглинковий зі вмістом гумусу 2,98%, рН – 5,9–6,2. Уміст рухомих форм фосфору та обмінного калію – 132 і 94 мг/кг ґрунту відповідно. Уміст обмінного кальцію та магнію підвищений – 10,6 і 2,2 мг-екв/100 г ґрунту.

Основний обробіток ґрунту передбачав оранку на глибину 28–30 см. Пізніше восени проводили культивування на глибину 8–10 см для знищення сходів бур'янів та вирівнювання ґрунту. Навесні проводили закриття вологи. Система удобрення передбачала внесення безводного аміаку – 123,3 кг/га в діючій речовині азоту; під передпосівну культивування вносили $N_{16}P_{38}P_{58}$. Під час сівби в зону рядка вносили комплексне добриво – у діючій речовині $N_8P_{24}K_{24}S_5$.

Система захисту передбачала внесення ґрунтового гербіциду Примекстра TZ Голд 500 у нормі 4 л/га. Для профілактики хвороб застосовували фунгіцид Пропульс у нормі 1 л/га з одночасним унесенням YaraVita BORTRAC 150 у нормі 1 л/га.

Пластичність гібридів сояшнику за врожайністю розраховували за методикою Ебергарда–Рассела [12].

Результати досліджень

Діапазон зміни врожайності гібридів варіював від 2,42 ('Український F1', 2017 р.) до 4,26 т/га ('Ласкала', 2018 р.). А от середня врожайність гібридів сояшнику за три роки змінювалась від 2,71 до 4,04 т/га (табл. 1).

В усі роки досліджень найменшу врожайність формували гібриди 'Український F1' – 2,42–3,05 т/га, найбільшу середньостиглий гібрид 'Ласкала' – 3,79–4,26 т/га.

Таблиця 1

Урожайність гібридів сояшнику за вирощування в Лівобережному Лісостепу України, т/га

Гібрид	Група стиглості	Рік			Середня врожайність
		2016	2017	2018	
'Український F1' (к)	ранньостиглий	2,66	2,42	3,05	2,71
'P64LL125'	ранньостиглий	3,80	3,40	3,85	3,68
'P63LE10'	ранньостиглий	3,82	3,61	3,96	3,80
'P64F50'	ранньостиглий	3,44	3,31	3,67	3,47
'P64F66'	ранньостиглий	3,14	2,95	3,47	3,19
'P63LL06'	ранньостиглий	3,50	3,15	3,53	3,39
'НК Конти' (к)	середньостиглий	3,77	3,39	4,00	3,72
'НК Бріо'	середньостиглий	3,98	3,70	4,16	3,95
'P64LE99'	середньостиглий	3,83	3,65	4,12	3,87
'Ласкала'	середньостиглий	4,06	3,79	4,26	4,04
'Купава'	середньостиглий	3,89	3,54	4,08	3,84
НІР _{0,05}		0,12	0,14	0,12	0,10

Порівняння врожайності гібридів, які офіційно належать до різних груп стиглості, свідчить про те, що за вирощування в Лівобережному Лісостепу відсутнє абсолютне переважання за врожайністю середньостиглих гібридів. Це можна пояснити тим, що загалом створюються досить сприятливі умови для росту й розвитку рослин сояшнику, а

отже й реалізація потенціалу гібридів відбувається на достатньо високому рівні.

Виробнича привабливість гібрида полягає в стабільності його врожайності, що дає змогу досягати збалансованого співвідношення технологічних витрат та прибутку, який забезпечує високу економічну ефективність вирощування гібрида (рисунок).

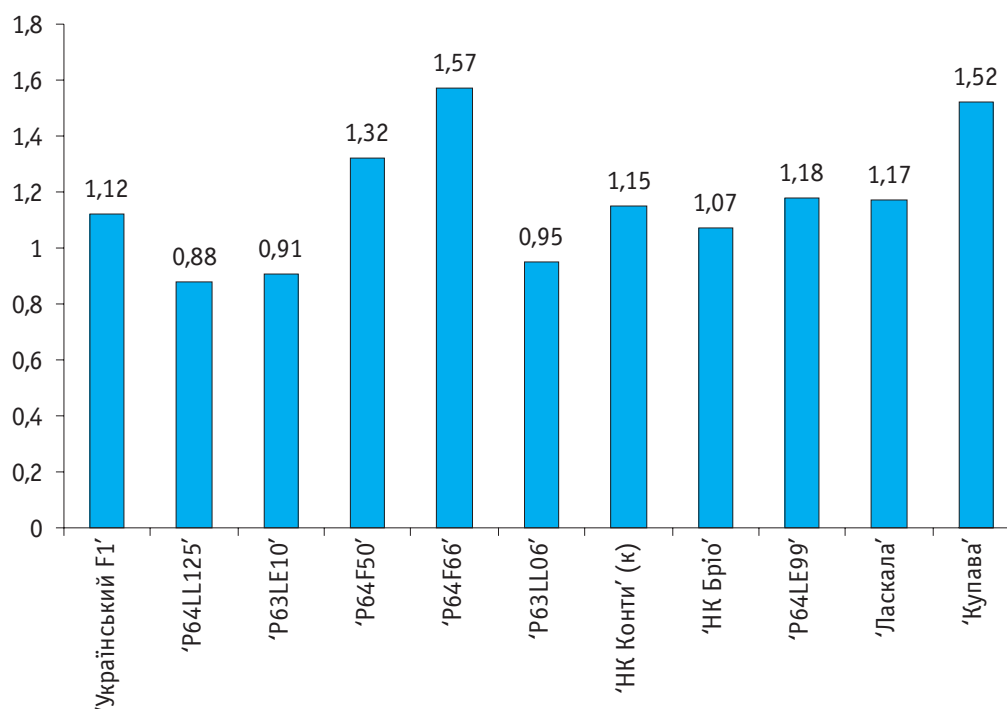


Рис. Пластичність гібридів соняшнику за вирощування в Лівобережному Лісостепу України

До групи зразків, що мають високу пластичність за врожайністю, належать гібриди 'Український F1' (1,12), 'P64F50' (1,32), 'P64F66' (1,57), 'НК Конти' (1,15), 'НК Бріо' (1,07), 'P64LE99' (1,18), 'Ласкала' (1,17), 'Купава' (1,52). Їх можна класифікувати як такі, що за забезпечення високого рівня агротехніки дадуть максимальний урожай. За показником урожайності всі інші гібриди належать до низько пластичних, тобто їх можна вирощувати за мінімуму затрат на агротехніку.

Проведено статистичний аналіз даних у розрізі кожного гібрида окремо щодо їхньої реакції на норму висіву (фактор В) та умови року (фактор А), що проявляється у формуванні врожайності (табл. 2).

Таблиця 2

Частка участі чинників у формуванні врожайності гібридів соняшнику

Чинник	'Український F1'	'P63LL06'	'НК Бріо'	'НК Ферті'
Рік (А)	69,6	49,6	31,0	46,1
Норма висіву (Б)	24,5	37,7	56,2	44,7
Взаємодія (АБ)	1,1	5,0	2,3	2,0
Похибка	4,8	7,6	10,5	7,2

Найсуттєвіше на врожайність гібрида 'Український F1' впливають умови року (фактор А) – 69,6%, урожайність 'НК Бріо' на 56,2% залежить від норми висіву насіння і на 31,0% від умов року. Умови року та норма висіву для гібрида 'НК Ферті' мають однаково важливе значення – 46,1 та 44,7%.

Висновки

Аналіз пластичності гібридів соняшнику, вирощуваних в умовах Лівобережного Лісостепу України, свідчить, що до групи зразків, які мають високу пластичність за врожайністю, належать 'Український F1' (1,12), 'P64F50' (1,32), 'P64F66' (1,57), 'НК Конти' (1,15), 'НК Бріо' (1,07), 'P64LE99' (1,18), 'Ласкала' (1,17), 'Купава' (1,52). Ці гібриди за підвищення рівня агротехніки дадуть максимальний урожай, а от такі гібриди, як 'P64LL125', 'P63LE10' та 'P63LL06', доцільно вирощувати за мінімуму затрат на агротехніку. Також вони стабільніше реагують на зміну умов вирощування і порівняно з високoplastичними гібридами не знижують урожайність.

Аналіз впливу чинників вирощування на врожайність показав гібридні відмінності в її формуванні. Найсуттєвіше на врожайність гібрида 'Український F1' впливають умови року – 69,6%, урожайність 'НК Бріо' на 56,2% залежить від норми висіву насіння і на 31,0% від умов року. Умови року та норма висіву для гібрида 'НК Ферті' мають однаково важливе значення – 46,1 та 44,7%.

Використана література

- Yeremenko O., Fedorchuk M., Drobitko A. et al. Adaptability of different sunflower hybrids to the conditions of insufficient moisturizing. *WSEAS Trans. Environ. Dev.* 2020. Vol. 16. P. 330–340. doi: 10.37394/232015.2020.16.35
- Єременко О. А., Покопцева Л. А. Застосування методу багато-критеріальної оптимізації для вибору оптимального гібриду

- соняшнику за умов вирощування у зоні Степу України. *Вісник СНАУ. Сер. : Агронія і біологія*. 2017. № 9. С. 121–125.
- 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. 59–64.
 - Кириченко В. В. Селекція і семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). Харків, 2005. 385 с.
 - Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного Лісостепу України. Суми : Університетська книга, 2007. 229 с.
 - Мельник А. В., Говорун С. О. Водоспоживання та урожайність соняшнику залежно від сортових особливостей та попередників в умовах північно-східного Лівобережного Лісостепу України. *Вісник СНАУ. Сер. : Агронія і біологія*. 2014. № 3. С. 173–175.
 - 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. С. 98–107.
 - Фурсова Г. К. Соняшник: систематика, морфологія, біологія. Харків, 1997. 126 с.
 - Vear F. Changes in sunflower breeding over the last fifty years. *OCL*. 2016. Vol. 23, Iss. 2. D202. doi: 10.1051ocl2016006
 - Eremenko O. A., Kalitka V. V., Kalenska S. M., Malkina V. M. Assessment of ecological plasticity and stability of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) in Ukrainian Steppe. *Ukr. J. Ecol.* 2018. Vol. 8, Iss. 1. P. 289–296. doi: 10.15421/2018_216
 - Kalenska S., Ryzhenko A., Novytska N. et al. Morphological Features of Plants and Yield of Sunflower Hybrids Cultivated in the Northern Part of the Forest-Steppe of Ukraine. *Am. J. Plant Sci.* 2020. Vol. 11, Iss. 8. P. 331–1344. doi: 10.4236/ajps.2020.118095
 - Присяжнюк О. І., Сонець Т. Д., Половинчук О. Ю., Коровко І. І. Комплексна оцінка сучасних гібридів цукрових буряків. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2016. Вип. 24. С. 18–27. doi: 10.47414/np.24.2016.216884
 - sunflower hybrid under growing conditions in the steppe zone of Ukraine. *Вісник СНАУ* [Herald of Sumy National Agrarian University. Series: Agronomy and Biology], 9, 121–125. [in Ukrainian]
 - Yeremenko, O. A., Todorova, L. V., & Pokoptseva, L. A. (2017). Influence of weather conditions on the passage and duration of phenological phases of growth and development of oilseeds. *Tavrijs'kij naukovij visnik* [Tavria Scientific Bulletin], 99, 59–64. [in Ukrainian]
 - Kyrychenko, V. V. (2005). *Selektsiya i semenovodstvo podsolnechnika (Helianthus annuus L.)* [Selection and seed production of sunflower (*Helianthus annuus* L.)]. Kharkiv: N.p. [in Russian]
 - Melnyk, A. V. (2007). *Ahrobiolohichni osoblyvosti vyroshchuvannia soniashnyku ta ripaku yaroho v umovakh Pivnichno-Skhidnoho Lisostepu Ukrainy* [Agrobiological features of growing sunflower and spring rape in the North-Eastern Forest-Steppe of Ukraine]. Sumy: Universytetska knyha. [in Ukrainian]
 - Melnyk, A. V., & Hovorun, S. O. (2014). Water consumption and yield of sunflower depending on varietal characteristics and predecessors in the conditions of the north-eastern Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Вісник СНАУ* [Herald of Sumy National Agrarian University. Series: Agronomy and Biology], 3, 173–175. [in Ukrainian]
 - Pokoptseva, L. A., & Yeremenko, O. A. (2017). Construction of a ranked series for different sunflower hybrids grown in the steppe of Ukraine. *Вісник аграрної науки Причорномор'я* [Ukrainian Black Sea region Agrarian Science], 4, 98–107. [in Ukrainian]
 - Fursova, H. K. (1997). *Soniashnyk: systematyka, morfolohiia, biolohiia* [Sunflower: taxonomy, morphology, biology]. Kharkiv: N.p. [in Ukrainian]
 - Vear, F. (2016). Changes in sunflower breeding over the last fifty years. *OCL*, 23(2), D202. doi: 10.1051ocl2016006
 - Eremenko, O. A., Kalitka, V. V., Kalenska, S. M., & Malkina, V. M. (2018). Assessment of ecological plasticity and stability of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) in Ukrainian Steppe. *Ukr. J. Ecol.*, 8(1), 289–296. doi: 10.15421/2018_216
 - Kalenska, S., Ryzhenko, A., Novytska, N., Garbar, L., Stolyarchuk, T., Kalenskyi, V. & Shytiy, O. (2020). Morphological Features of Plants and Yield of Sunflower Hybrids Cultivated in the Northern Part of the Forest-Steppe of Ukraine. *Am. J. Plant Sci.*, 11(8), 1331–1344. doi: 10.4236/ajps.2020.118095
 - Prisyazhniuk, O. I., Sonets, T. D., Polovynchuk, O. Yu., & Korovko, I. I. (2016). Comprehensive assessment of modern hybrids of sugar beet. *Nauk. praci Inst. bioenerg. kul't. cukrov. burakiv* [Scientific papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], 24, 18–27. doi: 10.47414/np.24.2016.216884 [in Ukrainian]

References

UDC 581.54:631.5:633.854.78

Ryzhenko, A. S.¹, Kalenska, S. M.^{1*}, Prisyazhniuk, O.I.², & Mokriienko, V. A.¹ (2020). Yield plasticity of sunflower hybrids in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 16(4), 402–406. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.4.2020.224058>

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15 Heroiv Oborony St., Kyiv, 03041, Ukraine, *e-mail: svitlana.kalenska@gmail.com

²Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine

Purpose. To determine the level of productivity of sunflower hybrids, their stability and plasticity for cultivation in the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** The field experiment was performed in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine in 2016–2018. The peculiarities of plant growth and development, formation of yield of hybrids 'Ukrainskyi F1' (k), 'P64LL125', 'P63LE10', 'P64F50', 'P64F66', 'P63LL06', 'NK Konti' (k), 'NK Brio', 'P64LE99', 'Laskala', 'Kupava'. Yield plasticity was calculated and analyzed by the Ebergard – Russell method. **Results.** Over the years of

research, the average yield of sunflower hybrids in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine varied from 2.71 to 4.04 t/ha. The lowest yield was shown by the 'Ukrainskyi F1' hybrid – 2.42–3.05 t/ha, the highest 'Laskala' – 3.79–4.26 t/ha. It was determined that in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe, there is no absolute predominance of medium-ripe hybrids in terms of yield. **Conclusions.** According to the results of the analysis of yield plasticity of sunflower hybrids, it was determined that the group of samples with high yield plasticity includes 'Ukrainskyi F1', 'P64F50', 'P64F66', 'NK Kon-

ti', 'NK Brio', 'P64LE99', 'Lascala' and 'Kupava'. They respond to the improvement of the level of agricultural technology and provide the maximum yield only under the conditions of optimal factors. Hybrids 'P64LL125', 'P63LE10' and 'P63LL06' are more stable in response to changes in growing conditions without reductions in yield. As for the shares of the influence

of the studied factors, the yield of the hybrid 'Ukrainskyi F1' was most influenced by the conditions of the year, 'NK Brio' – the sowing rate. For the 'NK Ferti' hybrid, the conditions of the year and the sowing rate are equally important.

Keywords: *hybrid; productivity; plasticity; the share of influence of factors.*

Надійшла / Received 04.11.2020

Погоджено до друку / Accepted 16.12.2020