


УДК: 633.854.78:631.53.048

Продуктивність та економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у Правобережному Степу України

Піньковський Г.В. , Танчик С.П. 

Національний університет біоресурсів і природокористування України

 Піньковський Г.В E-mail: gena10.05.1979@ukr.net

Піньковський Г.В., Танчик С.П. Продуктивність та економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у Правобережному Степу України. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2020. № 2. С. 115–123.

Pin'kovsk'kyj G.V., Tanchyk S.P. Produktivnist' ta ekonomichna efektyvnist' vyroshhuvannja sonjashnyku zalezno vid strokiv sivby ta gustoty stojannja roslyn u Pravoberezhnomu Stepu Ukraїny. Zbirnyk naukovykh prac' «Agrobiologija», 2020. no. 2, pp. 115–123.

Рукопис отримано: 21.09.2020 р.
Прийнято: 12.10.2020 р.
Затверджено до друку: 24.11.2020 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2020-161-2-115-123

У статті висвітлено результати досліджень з управління елементами технології та впливу чинників на продуктивність соняшнику. Польовий дослід проводили на дослідному полі Інституту сільського господарства Степу НААН Кіровоградської області.

Рівень продуктивності соняшнику визначається умовами водного та поживного режимів ґрунту.

За результатами досліджень встановлено, що на час сівби запаси продуктивної вологи в 0–100 см шарі ґрунту найбільшими були за першого строку сівби і становили 178,6 мм. За таких запасів вологи створюються сприятливі умови зволоження посівного шару ґрунту, щоб одержати дружні й повні сходи за сівби в першій-другій декаді квітня. Зміщення строків сівби на більш ранні дає змогу змінювати умови росту й розвитку рослин соняшнику. Зокрема, рослини краще забезпечуються вологою, а також є можливість оминати критичні температурні періоди розвитку рослин.

Найвищими запаси продуктивної для рослин вологи в 0–100 см шарі ґрунту в посівах гібридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 55.82 були за густоти стояння рослин 60 тис. на гектарі, за першого строку сівби – у фазі цвітіння становили 127 мм.

Вміст елементів живлення в ґрунті змінювався як за роками, так і під впливом різного фону удобрення. Внесення азотних, фосфорних, калійних добрив у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ та $N_{40}P_{40}K_{40}$ + побічна продукція попередника дає змогу збільшити вміст у ґрунті доступних рослинам елементів живлення та підвищити родючість ґрунту.

Зважаючи на економічні показники, оптимальним строком сівби соняшнику для гібридів LG 55.82 та LG 54.85 є прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 5–6 °С, для гібридів Форвард та LG 56.32 – до 9–10 °С, оптимальна густина – 60 тис./га. У таких умовах гібрид LG 55.82 сформував найвищу врожайність – 3,85 т/га, гібрид LG 54.85–3,64 т/га, Форвард – 3,09 т/га, гібрид LG 56.32–3,62 т/га.

Ключові слова: соняшник, поживний режим ґрунту, водний режим ґрунту, урожайність, рентабельність, чистий дохід.

Постановка проблеми. Соняшник є найважливішою олійною культурою в Україні та Європі.

Підвищення продуктивності соняшнику можливе завдяки удосконаленню елементів технології вирощування культури [1–6].

Вибір оптимального строку сівби та густоти стояння рослин є передумовою ефективного використання ресурсів середовища для формування високого врожаю посівами [7].

В умовах зміни клімату та появи у виробництві нових гібридів проведення досліджень з оптимізації елементів технології строків сівби та густоти стояння рослин різних гібридів є актуальним для науки та виробництва.

Аналіз останніх досліджень. Величина врожаю соняшнику визначається багатьма чинниками, серед яких важливим є наявність у ґрунті вологи та елементів живлення, необхідних для росту і розвитку рослин.

Серед причин, що стримують ріст урожайності насіння соняшнику, відчутною є недостатня забезпеченість ґрунту поживними речовинами [8], а вміст вологи в ґрунті в умовах нестійкого зволоження є лімітуючим та одним з найбільш важливих чинників для створення сприятливих умов росту і розвитку рослин [9, 10].

Саме ґрунтові запаси води та поживних речовин здебільшого є першопричиною низької або високої продуктивності соняшнику.

Використання вологи посівами соняшнику певною мірою можна регулювати строками сівби. Зміщення строків сівби на більш ранні дає змогу змінювати умови росту й розвитку рослин соняшнику, а саме – рослини краще забезпечуються вологою, та можливо оминуть критичні температурні періоди розвитку рослин [11].

Споживання рослинами елементів живлення значною мірою визначається запасами вологи в ґрунті: чим краще рослини забезпечені вологою, тим більше споживання азоту, і навпаки, чим рослини гірше забезпечені вологою, тим менші дози їх внесення [12].

Соняшник – культура інтенсивного мінерального живлення, а тому технологія його вирощування вимагає до запасів поживних речовин у ґрунті, які можливо поповнити через внесення азотно-фосфорних добрив безпосередньо перед сівбою культури [13, 14].

Метою дослідження є підвищення продуктивності завдяки оптимізації елементів технології вирощування соняшнику та їх впливу на водний та поживний режим ґрунту в умовах Правобережного Степу України.

Матеріал і методи дослідження. Польовий дослід проводили на дослідному полі ІСГС НААН Кіровоградського району Кіровоградської області. Основною відмінною ґрунтового покриву є чорноземи звичайні важкосуглинкові. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,72 %, легкогідролізованого азоту – 104 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 191 мг/кг ґрунту та обмінного калію – 142 мг/кг ґрунту, рН сол. – 5,8.

Польові досліді закладали методом розщеплених ділянок. У трифакторному досліді вивчали гібриди соняшнику – Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 5582 (Чинник А); строки сівби: перший – за прогрівання ґрунту на глибині загорання насіння до 5–6 °С, другий – до 7–8 °С, третій – до 9–10 °С (Чинник В); густина стояння рослин – 50, 60, 70 тис/га (Чинник С). Повторність досліді трикратна. Площа посівної ділянки – 50,4 м², облікової – 25,2 м². Технологія вирощування соняшнику в досліді – загальноприйнята, за винятком чинників, що вивчалися. Попередник – ярий ячмінь.

Погодні умови 2016–2018 років досліджень відрізнялися від середньобагаторічних показників за кількістю опадів та температурним режимом.

Вміст доступної вологи в ґрунті визначали термостатно-ваговим методом.

Вміст азоту визначали іонселективним електродом іонометра И-160 М згідно з ДСТУ ISO 4729:2007.

Вміст рухомого фосфору визначали за Мачигінім (ДСТУ ISO 4114-2002), калію – за Масловою (ГОСТ–26210-91).

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили багатфакторним дисперсійним методом, розрахунки проводили за допомогою MS Excel Agcstat.

Результати дослідження та обговорення.

За результатами дослідження встановлено, що рівень продуктивності соняшнику визначається умовами водного та поживного режиму ґрунту.

Запаси продуктивної вологи в 0–100 см шарі ґрунту на час сівби залишалися високими та суттєво вплинули на динаміку появи сходів (рис. 1). Це зумовлено невисокими температурами, компенсацією підвищеною відносною вологістю повітря, невисокою випаровуваністю вологи з ґрунту, вологозапасами осінньо-зимового періоду та випадаячими опадами в цей період.

Упродовж 2016–2018 років досліджень найбільше продуктивної вологи в 0–100 см шарі ґрунту було за першого строку сівби за прогрівання ґрунту на глибині загорання насіння до 5–6 °С, запаси вологи становили 178,6 мм, що на 5 % більше за третій та 3,7 % – за другий строк сівби. За другого строку сівби за прогрівання ґрунту на глибині загорання насіння до 7–8 °С запаси вологи становили 172,1 мм, що на 1,4 % більше за третій строк. За третього строку сівби за прогрівання ґрунту на глибині загорання насіння до 9–10 °С запаси вологи становили 169,7 мм.

Кількість продуктивної рослинам вологи в 0–10 см шарі ґрунту становила на час третього строку сівби 23,6 мм проти 25,0 і 24,4 мм, відповідно, за першого і другого строків сівби (рис. 2), що на 5,6 % менше за перший та 3,3 % – за другий строк сівби, тобто відбувалося поступове зменшення кількості продуктивної рослинам води у посівному шарі ґрунту.

Вміст продуктивної вологи у шарі ґрунту 0–100 см для росту і розвитку рослин особливого значення набуває після фази утворення кошиків, коли соняшник інтенсивно споживає продуктивну вологу з глибоких шарів ґрунту [15, 16].

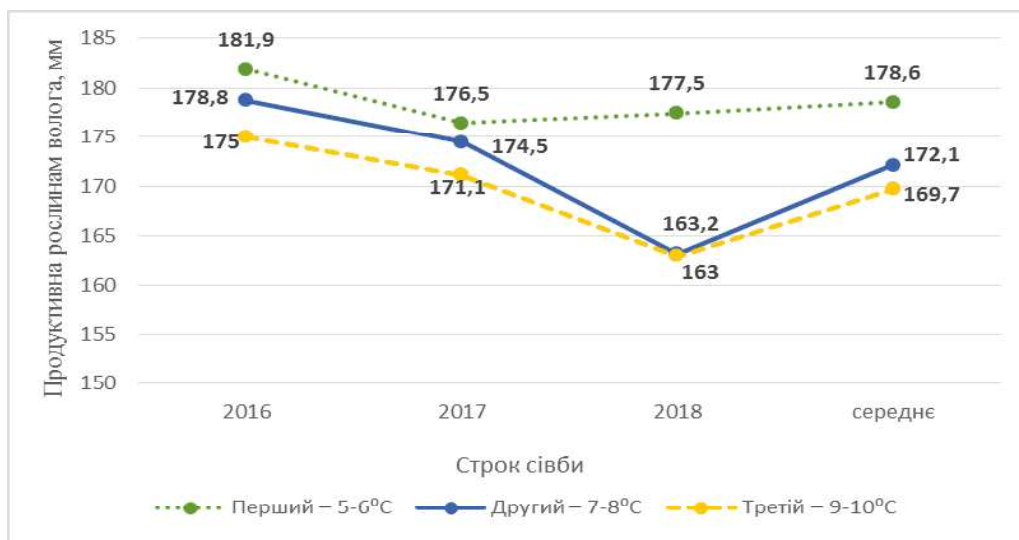


Рис. 1. Вміст продуктивної вологи в 0 – 100 см шарі ґрунту на час сівби соняшнику.

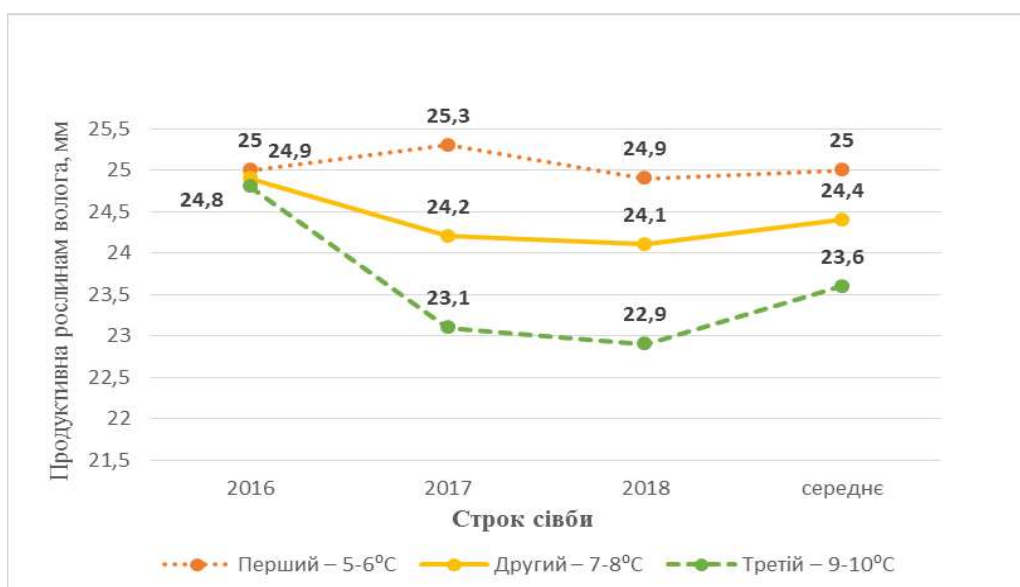


Рис. 2. Вміст продуктивної вологи в 0 – 10 см шарі ґрунту на час сівби соняшнику.

Засуха в період від початку бутонізації до цвітіння негативно позначається на темпах накопичення надземної маси рослин, знижує їх продуктивність на 30 – 35 %. Погані умови зволоження під час цвітіння і наливу насіння зумовлюють формування дрібних кошиків, знижують їх озерненість, виповненість, урожайність і якість насіння [17, 18].

У середньому за роки досліджень найвищими запаси продуктивної для рослин вологи в 0–100 см шарі ґрунту в посівах гібридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 55.82 були за густоти стояння рослин 60 тис. на гектарі,

за першого строку сівби – у фазі цвітіння становили 127 мм, що на 4,8 % більше за третій та другий строки сівби. За густоти стояння рослин 50 тис. на гектарі за першого строку сівби – 5–6 °C, у посівах гібридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 55.82 запаси продуктивної вологи у фазі цвітіння становили 124 мм, що на 5,7 % більше за третій та 4,9 % – другий строк сівби. За густоти стояння рослин до 70 тис. на гектарі, запаси продуктивної для рослин вологи становили за першого строку сівби 125 мм, що на 4,8 % більше за третій та 4,0 % – другий строк сівби.

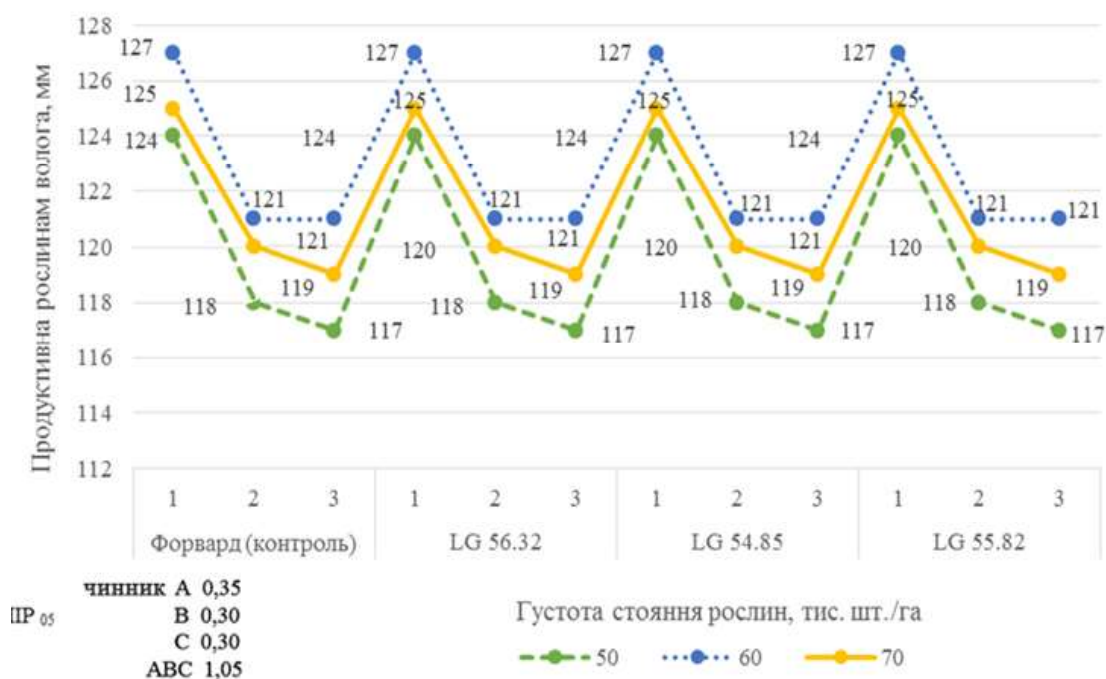


Рис. 3. Вміст продуктивної для рослин вологи в 0–100 см шарі ґрунту у фазу цвітіння соняшнику (середнє за 2016–2018 рр.).

Найвищими запаси продуктивної для рослин вологи перед збиранням були за густоти стояння рослин 60 тис. на гектарі, за першого строку сівби – 115 мм, за другого – 114 мм, за третього строку сівби – 113 мм. За густоти стояння рослин 50 тис. на гектарі, запаси продуктивної вологи становили за першого строку сівби – 112 мм, за другого – 113 мм, за третього строку сівби – 112 мм. За густоти стояння рослин 70 тис. на гектарі, запаси продуктивної для рослин вологи становили за першого строку сівби 113 мм, за другого – 114 мм, за третього строку сівби – 113 мм.

Соняшник формує високоенергетичну біомасу, внаслідок чого споживає велику кількість елементів мінерального живлення. Для утворення 1 ц насіння він використовує в середньому 5,8–6,2 кг азоту, 2,5–2,7 – фосфору і 18,3–18,9 кг калію. Рівень споживання елементів живлення залежить від багатьох чинників: строків і способів внесення добрив, вологозабезпеченості, погодних умов, а також від генетичних особливостей сорту або гібрида [19].

Для формування високої продуктивності соняшнику, а також для підтримання родючості ґрунту на належному рівні мають бути створені умови повного забезпечення ґрунту елементами живлення [20].

Вміст елементів живлення в ґрунті змінювався як за роками, так і під впливом різного фону удобрення (табл. 1).

Застосування системи удобрення під час вирощування соняшнику в 2016 р. сприяло істотному зростанню фосфору на ділянках за внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ + П.П., вміст якого становив 232,8 мг/кг ґрунту, у варіанті без добрив вміст фосфору становив 210,9 мг/кг ґрунту та у варіанті $N_{40}P_{40}K_{40}$ – 195,3 мг/кг ґрунту відповідно. Внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ сприяло зменшенню фосфору на 37,5 мг/кг ґрунту, або на 16,2 % проти варіанта $N_{40}P_{40}K_{40}$ + П.П., і на 15,6 мг/кг ґрунту, або на 7,4 % проти варіанта без добрив.

Внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ + П.П. сприяло збільшенню вмісту нітратного азоту (NO_3) на 1,35 мг/кг ґрунту, або на 37,5 % проти варіанта без добрив. Вміст амонійного азоту (NH_4) в ґрунті був вищим за внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ і становив 24,6 мг/кг ґрунту, що на 28,9 % більше проти варіанта без добрив.

В умовах 2017 року вміст фосфору був вищим у варіанті з фоном $N_{40}P_{40}K_{40}$ і становив 266,5 мг/кг ґрунту, що більше, ніж у варіанті без добрив на 80,5 мг/кг ґрунту, або на 30,3 %, та варіанті $N_{40}P_{40}K_{40}$ + П.П. – на 99,6 мг/кг ґрунту, або на 37,4 %.

Внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ сприяло збільшенню вмісту нітратного азоту (NO_3) на 3,1 мг/кг ґрунту, або на 6,1 % проти варіанта $N_{40}P_{40}K_{40}$ + П.П., та на 47,0 % – варіанта без добрив. Вміст амонійного азоту (NH_4) в ґрунті був вищим за внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ + П.П. і становив 28,4 мг/кг ґрунту, що на 34,6 % більше проти варіанта без добрив.

Таблиця 1 – Вміст елементів живлення в орному шарі ґрунту залежно від удобрення соняшнику за 2016 – 2018 рр.

Роки	Система удобрення	NO ₃ мг/кг	NH ₄ мг/кг	P ₂ O ₅ мг/кг	K ₂ O мг/кг
2016	Без добрив	2,25	17,5	210,9	96,0
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	2,83	24,6	195,3	122,5
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + П.П.	3,60	18,8	232,8	137,3
2017	Без добрив	3,50	18,6	186,0	109,6
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	6,60	19,9	266,5	163,0
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + П.П.	6,20	28,4	166,9	169,0
2018	Без добрив	0,81	17,9	271,9	152,0
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	0,76	24,2	166,9	193,0
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + П.П.	0,60	17,6	324,0	145,0

Примітка: *П.П. побічна продукція попередника.

Внесення N₄₀P₄₀K₄₀ + П.П. під час вирощування соняшнику у 2018 р. суттєво підвищувало вміст фосфору щодо фону без добрив та фону N₄₀P₄₀K₄₀. Вміст фосфору становив 324,0; 271,9; 166,9 мг/кг ґрунту, що більше, ніж у варіанті без добрив на 16,1 % та варіанті N₄₀P₄₀K₄₀ – на 48,5 %.

Вміст нітратного азоту (NO₃) в ґрунті майже не змінювався за внесення N₄₀P₄₀K₄₀ та N₄₀P₄₀K₄₀ + П.П., цей показник варіював від 0,60 до 0,81 мг/кг ґрунту і був вищим у варіанті без добрив на 26 %.

Внесення N₄₀P₄₀K₄₀ сприяло збільшенню вмісту амонійного азоту (NH₄) на 6,3 мг/кг ґрунту, або на 26,1 % проти варіанта без добрив.

Так, під час вирощування соняшнику в 2016–2017 р. внесення N₄₀P₄₀K₄₀ + П.П. сприяло підвищенню вмісту калію в ґрунті на 137,3 та 169,0 мг/кг ґрунту, що на 10,8 та 3,6 % більше проти варіанта N₄₀P₄₀K₄₀, і на 30,1 та 35,2 % – варіанта без добрив.

В умовах 2018 року вміст калію в ґрунті був вищим у варіанті з фоном N₄₀P₄₀K₄₀ і становив 193,0 мг/кг, що на 24,9 % більше, ніж у варіанті N₄₀P₄₀K₄₀ + П.П. та на 21,3 % – у варіанті без добрив.

У роки із швидким настанням тепла навесні ранні строки сівби забезпечували не менший врожай, ніж середні. Сівба в пізні строки (за винятком окремих років) призводила до зниження врожайності [21, 22].

Варіювання урожайності соняшнику значно залежить від погодних умов у роки досліджень, вологозабезпечення, гібридів, густоти стояння рослин та від умов проходження критичних періодів за різних строків сівби (табл. 2).

У середньому за роки досліджень найвищу урожайність насіння 3,85 т/га забезпечив гібрид LG 55.82 за першого строку сівби, що

на 5,5 % більше за третій та 3,2 % – за другий строк сівби. Рослини гібрида LG 54.85 сформували урожайність насіння 3,64 т/га за сівби у перший строк, що на 0,9 % більше за третій та на 3,6 % – за другий строк сівби. За сівби у третій строк найвищу урожайність насіння сформували гібриди Форвард та LG 56.32 – 3,09 та 3,62 т/га, що більше на 3,6 та 3,4 % за другий, і на 4,9 та 8,9 % – за перший строк сівби.

Найвищу урожайність гібридів LG 5582, LG 54.85, LG 56.32, Форвард було одержано за густоти 60 тис. рослин/га.

Впровадження нових гібридів з високим адаптивним потенціалом як вітчизняної, так і зарубіжної селекції, використання високоякісного насіння і застосування сучасних технологій вирощування має забезпечити високий рівень ефективності виробництва завдяки значному підвищенню урожайності за оптимального рівня посівних площ [23]. Оптимізація строків сівби дає змогу істотно поліпшити прибутковість виробництва, знизити собівартість отриманого насіння і підвищити рівень рентабельності [24].

Результати аналізу економічної ефективності довели, що найменші виробничі витрати були за першого строку сівби і становили 8677–9835 грн/га. Виробничі витрати зростали через проведення додаткових культуривацій під час третього строку і становили 8909–10067 грн/га. Однак гібриди Форвард та LG 56.32 за сівби у третій строк сформували максимальну урожайність, завдяки чому отримано прибуток 16676–20409 грн/га.

Найвищі економічні показники зафіксовано у гібрида LG 55.82 під час сівби за температури ґрунту 5–6 °С. Чистий прибуток становив 22043 грн/га, що на 6377 грн/га більше, порівнюючи з контрольним варіантом. За таких

Таблиця 2 – Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від строків сівби густоти стояння рослин, т/га (середнє за 2016–2018 рр.)

Гібрид	Рік	Температура ґрунту 5–6 °С			Температура ґрунту 7–8 °С			Температура ґрунту 9–10 °С		
		Густота стояння рослин, тис. шт./га								
		50	60	70	50	60	70	50	60	70
Форвард (контроль)	2016	2,70	2,62	2,65	2,87	2,74	2,41	2,79	2,73	2,70
	2017	3,02	2,91	2,66	3,27	3,29	2,79	3,21	3,37	3,27
	2018	3,12	3,29	2,99	2,82	2,93	3,06	2,87	3,17	2,81
	середнє	2,94	2,94	2,76	2,98	2,98	2,75	2,95	3,09	2,92
LG 56.32	2016	2,79	2,75	2,68	3,06	3,62	3,29	3,24	3,41	3,35
	2017	3,11	3,42	3,56	3,19	3,47	3,23	3,30	3,55	3,7
	2018	3,46	3,76	3,46	3,28	3,51	3,33	3,53	3,90	3,30
	середнє	3,12	3,30	3,23	3,17	3,5	3,28	3,35	3,62	3,45
LG 54.85	2016	3,26	3,50	3,00	3,33	3,33	3,18	3,23	3,12	2,93
	2017	3,49	3,69	3,62	3,7	3,99	3,52	3,98	4,10	3,58
	2018	3,53	3,74	3,41	3,37	3,24	3,27	3,58	3,63	3,15
	середнє	3,42	3,64	3,34	3,46	3,51	3,32	3,59	3,61	3,22
LG 55.82	2016	3,22	3,27	2,70	3,26	3,21	3,38	3,28	2,96	3,38
	2017	3,95	4,04	3,74	3,91	4,16	3,54	3,69	3,98	3,59
	2018	3,74	4,24	3,58	3,47	3,83	3,84	3,86	3,99	3,79
	середнє	3,63	3,85	3,33	3,54	3,73	3,58	3,60	3,64	3,58
НІР 05, т/га	А 0,13									
	чинник	В 0,11								
		С 0,11								
	загальна	ABC 0,40								

умов отримано найнижчу собівартість насіння – 2554,5 грн/т і найвищу рентабельність – 224,1 %. Для гібрида соняшнику LG 54.85 кращим варіантом була сівба у перший строк за температури ґрунту 5–6 °С, за таких умов отримано 20307 грн/га чистого прибутку, що на 4641 грн/га більше проти контрольного варіанта, за рентабельності 206,5 %.

Гібрид соняшнику LG 56.32 найвищі економічні показники забезпечив під час третього строку сівби за температури ґрунту 9–10 °С, чистий прибуток становив 20409 грн/га, що на 3733 грн/га більше проти контрольного варіанта, за рентабельності 213,3 %.

Під час сівби гібрида Форвард (контроль) за температури ґрунту 9–10 °С чистий прибуток становив 16676 грн/га, за рентабельності 187,1 %. Найменші економічні показники зафіксовано під час сівби за температури ґрунту 5–6 °С на контрольному варіанті, за таких умов отримано 15666 грн/га чистого прибутку, за рентабельності 180,5 %.

Висновки. Рівень продуктивності соняшнику визначається умовами водного та поживного режимів ґрунту.

На час сівби запаси продуктивної вологи в 0–100 см шарі ґрунту найбільшими були за першого строку сівби і становили 178,6 мм за другого – 172,1 мм, третього строку сівби – 169,7 мм. За таких запасів вологи створюються

сприятливі умови зволоження посівного шару ґрунту, щоб одержати дружні й повні сходи під час сівби в першій-другій декаді квітня. Однак наприкінці третьої декади квітня спостерігається суттєве зменшення валових запасів вологи у посівному і глибших шарах ґрунту, що обмежує продуктивність посівів.

Найвищими запаси продуктивної для рослин вологи в 0–100 см шарі ґрунту в посівах гібридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 55.82 були за густоти стояння рослин 60 тис. на гектарі, за першого строку сівби – у фазі цвітіння становили 127 мм, за другого – 121 мм, за третього строку сівби – 121 мм.

Внесення азотних, фосфорних, калійних добрив у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ та $N_{40}P_{40}K_{40}$ + побічна продукція попередника дає змогу збільшити вміст у ґрунті доступних рослинам елементів живлення та підвищити родючість ґрунту.

Найвищу урожайність гібридів LG 55.82, LG 54.85, LG 56.32, Форвард було одержано за густоти 60 тис. рослин/га. У таких умовах гібрид LG 55.82 сформував найвищу урожайність – 3,85 т/га, гібрид LG 54.85 – 3,64 т/га, гібрид LG 56.32 – 3,62 т/га, гібрид Форвард – 3,09 т/га.

Оптимальним строком сівби соняшнику для гібридів LG 55.82 та LG 54.85 є прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 5–6 °С, для гібридів Форвард та LG 56.32 – до 9–10 °С.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пінковський Г.В., Танчик С.П. Вплив строків сівби та густоти стояння на урожайність гібридів соняшника в Правобережному Степу України. Науковий вісник НУБіП України. Агронімія. 2018. № 294. С. 75–82. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/agr2018.294.075>
2. Pinkovsky H.V., Tanchyk S.P. Management of the elements of technology of growing of sunflower in the Right-Bank Steppe of Ukraine. ŽEMĚS ŪKIO MOKSLAI. 2020. T. 27. Nr. 1, P. 37–47.
3. Покопцева Л.А. Вплив передпосівної обробки на продуктивність соняшнику у Степу України. Таврійський науковий вісник. Вип. 87. Херсон, 2014. С. 75–79.
4. Поляков О.І., Нікітенко О.В., Вахненко С.В. Формування продуктивності гібрида соняшнику Каменяр в залежності від агроприймів вирощування. Науково-технічний бюл. ІОК НААН. 2014. Вип. 21. С. 97–104.
5. Ткаліч І.Д., Мамчук О.Л. Способи сівби та густота стояння рослин соняшнику гібрида Дарій. Агронімія. 2011. № 1. С. 5 с.
6. Ткаліч І.Д., Ткаліч Ю.І., Кохан А.В. Вплив способів сівби, прийомів догляду і добрив на врожайність насіння соняшнику в Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. Дніпропетровськ. 2012. № 2. С. 128–132.
7. Густота посевов и урожай / Крамаренко Н. и др. Земледелие. 1998. № 12. 23 с.
8. Тоцький В.М. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на формування продуктивності соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2014. Вип. 20. С. 204–209.
9. Малієнко А.М. Деякі шляхи оптимізації режиму вологості ґрунту у посівах польових культур. Землеробство. 2015. Вип. 1. С. 68–76.
10. Мельник А.В., Говорун С.О. Водоспоживання та урожайність соняшнику залежно від сортових особливостей та попередників в умовах північно-східного Лівобережного Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2014. № 3(27). С. 173–175.
11. Пінковський Г.В., Танчик С.П. Продуктивність та водоспоживання середньоранніх гібридів соняшника залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у Правобережному Степу України. Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС. 2019. Вип. 72. С. 47–52. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.11>
12. Буряков Ю.П. Индустриальная технология возделывания подсолнечника. Агрехимия. 1992. № 4. С. 27–28.
13. Коковіхін С.В., Нестерчук В.В., Носенко Ю.М. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Грінв Д.С. 2015. Вип. 94. С. 37–42.
14. Никитчин Д.И. Масличные культуры. Запорожье: ВПК «Запори́жжя». 1996. 256 с.
15. Пінковський Г.В., Танчик С.П. Вплив строків сівби та густоти стояння соняшнику на водний режим ґрунту в Правобережному Степу України. Рослинництво та ґрунтознавство. 2019. Т. 10. № 1. С. 34–40. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/agr2019.01.034>
16. Pinkovskyi H., Tanchyk S. Dynamics of the availability of available moisture in soil by optimization of sowing time and density of statement of sunflower plants in the Right-Bank Steppe of Ukraine. Technium: Romanian Journal of Applied Sciences and Technology. 2020. Vol. 2. No. 3. P. 68–77. DOI: <https://doi.org/10.47577/technium.v2i3.556>
17. Скидан В.О., Скидан М.С. Вплив температур та вологості на розвиток соняшнику. Агробізнес сьогодні. 2016. Вип. 24. С. 48–51.
18. Соняшник у різних умовах / Ткаліч І. та ін. Агробізнес сьогодні. 2016. № 4. С. 68–74.
19. Коваленко А. Оптимізація мінерального живлення соняшнику. Пропозиція. 2016. № 6. С. 62–64.
20. Пінковський Г.В., Мащенко Ю.В., Танчик С.П. Вплив елементів живлення на родючість ґрунту та продуктивність соняшнику в Правобережному Степу України. Таврійський науковий вісник. 2019. Вип. 107. С. 145–150. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.19>
21. Коваленко О.О. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у північній підзоні Степу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2005. 19 с.
22. Минковский А.Е., Поляков А.И. Продуктивность гибрида Запорожский 28 в зависимости от сроков сева и густоты стояния растений. Наук.-тех. бюл. Ин-ту олійних культур УААН. Запори́жжя, 2007. № 12. С. 225–229.
23. Виробництво соняшнику в Україні: стан і перспективи / Кириченко В.В. та ін. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2010. Вип. 7. С. 281–287.
24. Андрієнко А.Л. Вплив строків сівби на продуктивність гібридів соняшнику в північному Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2010. № 38. С. 165–170. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2010_38_38.

REFERENCES

1. Pinkovskyi, H.V., Tanchyk, S.P. (2018). Vplyv strokiv sivyby ta hustoty stoiannia na urozhainist hibrydiv soniashnyka v Pravoberezhnomu Stepu Ukrainy [Influence of sowing periods and standing density on the yield of sunflower hybrids in the Right-Bank Steppe of Ukraine]. Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Ahronomiia [Scientific Bulletin of National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Agronomy], no. 294, pp. 75–82. Available at: <http://dx.doi.org/10.31548/agr2018.294.075>
2. Pinkovsky, H.V., Tanchyk, S.P. (2020). Management of the elements of technology of growing of sunflower in the Right-Bank Steppe of Ukraine. ŽEMĚS ŪKIO MOKSLAI. Vol. 27. Nr. 1, pp. 37–47.
3. Pokoptseva, L.A. (2014). Vplyv peredposivnoi obrobky na produktyvnist soniashnyku u Stepu Ukrainy [The effect of pre-sowing cultivation on sunflower productivity in the Steppe of Ukraine]. Tavriiskyi naukovyi visnyk [Taurian Scientific Bulletin]. Vol. 87, pp. 75–79.
4. Polyakov, O.I., Nikitenko, O.V., Vakhnenko S.V. (2014). Formuvannya produktyvnosti hibryda soniashnyku Kamenyar v zalezhnosti vid ahropryyomiv vyroshchuvannya [Productivity formation of sunflower hybrid Kamenyar depending on methods of growing]. Naukovo-tekhnichnyi byuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN [Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of NAAS]. Vol. 21, pp. 97–104.

5. Tkalic, I.D., Mamchuk, O.L. (2011). Sposoby sivby ta hustota stoyannya roslyn sonyashnyku hibryda Darii [Methods of sowing and density of standing plants of sunflower hybrid Darii]. *Ahronom [Agronomy]*. Vol. 1, 5 p.
6. Tkalic, I.D., Tkalic, Yu.I., Kokhan, A.V. (2012). Vplyv sposobiv sivby, pryiomiv dohliadu i dobryv na vrozhaunist nasinnia soniashnyku v Stepu [The influence of sowing methods, methods of care and fertilizers on the yield of sunflower seeds in the Steppe]. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony [Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone]*. Vol. 2, pp. 128–132.
7. Kramarenko, N., Hlushchenko, A., Dudiak, Y. (1998). Hustota posevov y urozhai [Density of sowing is in a harvest]. *Zemledelye [Agriculture]*, Vol. 12, 23 p.
8. Totskyi, V.M. (2014). Vplyv systemy udobrennia ta osnovnoho obrobittu gruntu na formuvannya produktyvnosti soniashnyku [The influence of fertilizer system and basic tillage on formation of sunflower productivity]. *Naukovo-tekhnicnyi byuletyn Instytutu oliinykh kultur NAAN [Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of NAAS]*. Vol. 20, pp. 204–209.
9. Maliyenko, A.M. (2015). Deyaki shlyakhy optymizatsiyi rezhymu volohosti gruntu u posivakh pol'ovykh kul'tur [Some ways to optimize soil moisture in field crops]. *Zemlerobstvo [Agriculture]*. Vol. 1, pp. 68–76.
10. Melnyk, A.V., Hovorun, S.O. (2014). Vodospozhyvannya ta urozhaunist soniashnyku zalezho vid sortovykh osoblyvosti ta poperednykiv v umovakh pivnichno-skhidnoho Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Water consumption and sunflower yield depending on sort characteristics and predecessors in the conditions of the Northeastern Left Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahromoho universytetu [Bulletin of Sumy National Agrarian University]*. Vol. 3(27), pp. 173–175.
11. Pinkovskiy, H.V., Tanchyk, S.P. (2019). Produktyvnist ta vodospozhyvannya serednorannikh hibrydiv soniashnyka zalezho vid strokiv sivby ta hustoty stoiannia roslyn u Pravoberezhnomu Stepu Ukrainy [Productivity and water consumption of mid-early sunflower hybrids depending on the sowing time and plant standing density in the Right-Bank Steppe of Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo: mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk. Kherson: OLDI-PLIuS [Irrigated agriculture]*. Issue 72, pp. 47–52. Available at: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.11>
12. Buriakov, Yu.P. (1992). Yndustrialnaia tekhnolohiya vzdelyvannya podsolnechnyka [Industrial sunflower cultivation technology]. *Ahrokhymyia [Agrochemistry]*. Vol. 4, pp. 27–28.
13. Kokovikhin, S.V., Nesterchuk, V.V., Nosenko, Yu.M. (2015). Produktyvnist ta yakist nasinnia hibrydiv soniashnyku zalezho vid hustoty stoiannia roslyn ta udobrennia [Productivity and seed quality of sunflower hybrids depending on plant density and fertilizer]. *Tavriiskiy naukovyi visnyk: naukovyi zhurnal [Taurian Scientific Bulletin: scientific Journal]*. Kherson, Green D.S., Issue 94, pp. 37–42.
14. Nykytchyn, D.Y. (1996). Maslychnye kultury [Oilseeds]. Zaporozhe: VPK «Zaporizhzhia» [VPK Zaporizhzhia], 256 p.
15. Pinkovskiy, H.V., Tanchyk, S.P. (2019). Vplyv strokiv sivby ta hustoty stoiannia soniashnyku na vodnyi rezhym hruntu v Pravoberezhnomu Stepu Ukrainy [Influence of sowing time and density of standing sunflower on water regime of soil in the Right-bank Steppe of Ukraine]. *Roslynnystvo ta gruntoznavstvo [Crop and soil science]*. Vol. 10, no. 1, pp. 34–40. Available at: <http://dx.doi.org/10.31548/agr2019.01.034>
16. Pinkovskiy, H., Tanchyk, S. (2020). Dynamics of the availability of available moisture in soil by optimization of sowing time and density of statement of sunflower plants in the Right-Bank Steppe of Ukraine. *Technium: Romanian Journal of Applied Sciences and Technology*. Vol. 2. no. 3, pp. 68–77. Available at: <https://doi.org/10.47577/technium.v2i3.556>
17. Skydan, M.S., Skydan, V.O., Kostromitin, V.M. (2013). Osoblyvosti nalyvu nasinnia hibrydiv sonyashnyku v umovakh skhidnoyi chastyny Lisostepu Ukrayiny [Features of pouring seeds of sunflower hybrids in the conditions of the eastern part of the Forest-Steppe of Ukraine]. *Tavriiskiy naukovyi visnyk [Taurian Scientific Bulletin]*. Vol. 85, pp. 79–83.
18. Tkalic, I., Horbatenko, A., Sudak, V., Bokun, O. (2016). Soniashnyk u riznykh umovakh [Sunflowers in different conditions]. *Ahrobiznes sohodni [Agribusiness today]*. Vol. 4, pp. 68–74.
19. Kovalenko, A. (2016). Optymizatsiia mineralnoho zhyvlennia soniashnyku [Optimization of mineral nutrition of sunflower]. *Propozytsiia [Offer]*. Vol. 6, pp. 62–64.
20. Pinkovskiy, H.V., Mashchenko, Yu.V., Tanchyk, S.P. (2019). Vplyv elementiv zhyvlennia na rodiuchist hruntu ta produktyvnist soniashnyku v Pravoberezhnomu Stepu Ukrainy [Influence of elements of nutritios on the fertility of soil and productivity of sunflower in the Right-Bank Steppe of Ukraine]. *Tavriiskiy naukovyi visnyk [Taurian Scientific Bulletin]*. Issue 107, pp. 145–150. Available at: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.19>
21. Kovalenko, O.O. (2005). Produktyvnist' hibrydiv sonyashnyku zalezho vid strokiv sivby ta hustoty stoyannya roslyn u pivnichniy pidzoni Stepu Ukrayiny: avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk [Productivity of sunflower hybrids depending on sowing time and plant standing density in the Northern Sub-steppe of Ukraine]. Dnipropetrovsk, 19 p.
22. Mynkovskyy, A.E., Polyakov, A.Y. (2007). Produktyvnost' hybryda Zaporozhskyy 28 v zavysymosti ot strokov seva y hustoty stoyannya rastyeny [The productivity of Zaporizhzhya 28 hybrid, depending on terms of sowing and plant standing density]. *Naukovo-tekhnicnyi byuletyn Instytutu oliinykh kultur NAAN [Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of NAAS]*. Vol. 12, pp. 225–229.
23. Kyrychenko, V.V., Kolomats'ka, V.P., Maklyak, K.M., Syvenko, V.I. (2010). Vyrobnystvo sonyashnyku v Ukrayini: stan i perspektyvy [Sunflower production in Ukraine: condition and prospects]. *Visnyk TsNZ APV Kharkivs'koyi oblasti [Bulletin of the APV of Kharkiv region]*. Vol. 7, pp. 281–287.
24. Andriienko, A.L. (2010). Vplyv strokiv sivby na produktyvnist hibrydiv soniashnyku v pivnichnomu Stepu Ukrainy [Influence of sowing dates on the productivity of sunflower hybrids in the northern steppe of Ukraine]. *Biuletyn Instytutu zernovoho hospodarstva [Bulletin of the Institute of grain management]*, no. 38, pp. 165–170. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2010_38_38

Продуктивность и экономическая эффективность выращивания подсолнечника в зависимости от сроков сева и густоты стояния растений в Правобережной Степи Украины

Пиньковский Г.В., Танчик С.П.

В статье отражены результаты исследований по управлению элементами технологии и влияния факторов на продуктивность подсолнечника. Полевой опыт проводили на опытном поле ИСХС НААН Кировоградской области.

Уровень производительности подсолнечника определяется условиями водного и питательного режимов почвы.

По результатам исследований установлено, что на время сева запасы продуктивной влаги в 0–100 см слое почвы высокими были при первом сроке посева и составили 178,6 мм. При таких запасах влаги создаются благоприятные условия увлажнения посевного слоя почвы, чтобы получить дружные и полные всходы при посеве в первой-второй декаде апреля. Смещение сроков сева на более ранние дает возможность изменять условия роста и развития растений подсолнечника. В частности, растения лучше снабжаются влагой, а также есть возможность обойти критические температурные периоды развития растений.

Высокими запасы продуктивной для растений влаги в 0–100 см слое почвы в посевах гибридов Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 55.82 были при густоте стояния растений 60 тыс. на гектаре, при первом сроке посева – в фазе цветения составляли 127 мм.

Содержание элементов питания в почве менялось как по годам, так и под влиянием разного фона удобрения. Внесение азотных, фосфорных, калийных удобрений в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$ и $N_{40}P_{40}K_{40}$ + побочная продукция предшественника позволяет увеличить содержание в почве доступных растениям элементов питания и повысить плодородие почвы.

Учитывая экономические показатели, оптимальным сроком сева подсолнечника для гибридов LG 55.82 и LG 54.85 является прогревание почвы на глубине заделки семян до 5–6 °C, для гибридов Форвард и LG 56.32 – до 9–10 °C, оптимальная густота – 60 тыс./га. В таких условиях гибрид LG 55.82 сформировал самую высокую урожайность – 3,85 т/га, гибрид LG 54.85 – 3,64 т/га, Форвард – 3,09 т/га, гибрид LG 56.32 – 3,62 т/га.

Ключевые слова: подсолнечник, питательный режим почвы, водный режим почвы, урожайность, рентабельность, чистый доход.

Productivity and economic efficiency of growing sunflower depending on the sowing time and plant density in the Right-Bank Steppe of Ukraine

Pinkovskiy H., Tanchyk S.

The article covers the results of research on the management of elements of technology and the influence of factors on the productivity of sunflower. The field experiment was conducted in the experimental field of IAS NAAS Kirovohrad region.

The level of sunflower productivity is determined by the conditions of water and nutrient regimes of soil.

According to the results of research it was established that at the time of sowing reserves of available moisture in 0–100 cm of the soil layer were the largest during the first sowing period and amounted to 178.6 mm. Such moisture reserves create favorable conditions for moistening the seed layer of soil to obtain friendly and full seedlings when sowing in the first – second decade of April. The use of moisture by sowing sunflowers can be regulated by sowing dates to some extent. Shifting sowing dates to earlier ones makes it possible to change the conditions of growth and development of sunflower plants, namely, the plants are better provided with moisture, and it is possible to avoid critical temperature periods of plant development.

The high reserves of productive moisture for plants in 0–100 cm soil layer, in crops of Forward, LG 56.32, LG 54.85, LG 55.82 hybrids were for plant density of 60 thousand per hectare, at the first sowing period – in the flowering phase they were 127 mm.

The content of nutrients the soil changed both over the years and under the influence of different fertilizer backgrounds.

Application of nitrogen, phosphorus, potassium fertilizers in the dose of $N_{40}P_{40}K_{40}$ and $N_{40}P_{40}K_{40}$ + by-products of the predecessor allows to increase the content of nutrients available to plants in soil and to increase soil fertility.

Due to economic indicators, the optimal time of sunflower sowing for hybrids LG 55.82 and LG 54.85 is warming soil at the depth of seed wrapping up to 5–6 °C, for hybrids Forward and LG 56.32 is warming soil at the depth of seed wrapping up to 9–10 °C, optimal density – 60 thousand/ha. In such conditions, the LG 55.82 hybrid formed the highest yield – 3.85 t/ha, LG 54.85 hybrid – 3.64 t/ha, Forward – 3.09 t/ha, LG 56.32 hybrid – 3.62 t/ha.

Key words: sunflower, soil nutrient regime, water regime of soil, yield, profitability, net profit.



Copyright: Пиньковский Г.В., Танчик С.П. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



Пиньковский Г.В.
Танчик С.П.

ID: <https://orcid.org/0000-0002-5046-9101>
ID: <https://orcid.org/0000-0001-8730-6931>