



Рослинництво, кормовиробництво

УДК 633.854.78:
631.527.631.5

© 2023

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ КОНДИТЕРСЬКОГО ТИПУ В УМОВАХ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*В.В. Кириченко¹, К.М. Макляк², Н.М. Леонова³,
В.П. Коломацька⁴, О.Ю. Леонов⁵, Б.П. Шенілов⁶*

¹доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН

^{2,4}доктори сільськогосподарських наук

³кандидат сільськогосподарських наук

*Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН
просп. Героїв Харкова, 142, м. Харків, 61060, Україна*

e-mail: ¹⁻⁶yuriev1908@gmail.com

ORCID: ¹0000-0002-3014-4387, ²0000-0002-9841-2454, ³0000-0001-7779-8151, ⁴0000-0001-5408-4244, ⁵0000-0001-9191-8658, ⁶0000-0003-4865-6378

Надійшла 29.11.2022

Мета. Визначити вплив густоти стояння рослин і дози внесення добрив на врожайність і масу 1000 насінин гібридів F₁ соняшнику кондитерського типу. **Методи.** Польові, лабораторні, математико-статистичні. **Результати.** Середня врожайність гібридів соняшнику кондитерського типу, вирощених за густоти 28,6 тис. росл./га, перевищила їх урожайність за густоти 20,4 тис. росл./га на 0,01–0,43 т/га залежно від року досліджень і дози добрив. Середня маса 1000 насінин за густоти 20,4 тис. росл./га перевищила масу 1000 насінин за густоти 28,6 тис. росл./га на 6,0–14,8 г. Найбільший приріст урожаю та маси 1000 насінин отримано за дози внесення добрив N₄₅P₄₅K₄₅: +0,21 т/га і +6,5 г до контролю (без унесення добрив) за густоти 28,6 тис. росл./га; +0,18 т/га і +5,4 г до контролю — за густоти 20,4 тис. росл./га. Максимальну врожайність насіння забезпечив гібрид Форсаж — 3,97 т/га (2016 р., 28,6 тис. росл./га, N₄₅P₄₅K₄₅). Гібриди кондитерського типу Гудвін і Насолода сформували максимальну масу 1000 насінин 123,0 і 121,2 г відповідно (2018 р., 20,4 тис. росл./га, N₄₅P₄₅K₄₅), яка перевищила масу 1000 насінин стандарту — великоплідного сорту на 7,2 і 5,4 г. У посушливий 2017 р. маса 1000 насінин гібридів Гудвін і Насолода за густоти 20,4 тис. росл./га була більше 95,6 г. У зволоженому 2020 р. маса 1000 насінин гібридів Гудвін і Насолода, навіть за густоти 57,1 тис. росл./га, становила 88,6–92,5 г. **Висновки.** На врожайність насіння і масу 1000 насінин гібридів соняшнику кондитерського типу значно впливають густина стояння рослин, доза внесення добрив і погодні умови

впродовж вегетаційного періоду. Найвищу врожайність і масу 1000 насінин забезпечило внесення добрив дозою $N_{45}P_{45}K_{45}$: 3,97 т/га (за густоти 28,6 тис. росл./га) і 123 г (20,4 тис. росл./га) відповідно. Гібриди соняшнику кондитерського типу формують високий рівень урожайності і забезпечують отримання кондитерського насіння високої якості в умовах східної частини Лісостепу України.

Ключові слова: великоплідність, густина стояння рослин, NPK, урожайність, маса 1000 насінин, ранньостиглість.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202301-02>

Останніми роками у світовому виробництві соняшнику неухильно зростає частка гібридів кондитерського напрямку використання, яка наразі становить майже 4% посівних площ [1]. Найбільше виробництво соняшнику (великоплідного) кондитерського напрямку зосереджено в Китаї, де посівні площі під ним займають 1,32–1,64 млн акрів (534–664 тис. га), а річне споживання смаженого насіння оцінюють у 40 млрд юанів [2]. В Україні цей сегмент агропромисловості є досить привабливим для 9% агропідприємств, у посівах яких частка соняшнику кондитерського напрямку становить 6–100% загальної площі під соняшником [3].

Насіння соняшнику кондитерського типу — цінна на світовому ринку сировина. Є стабільний попит на обрушені і цілі сім'янки великоплідного соняшнику. Насіння сортів і гібридів кондитерського типу характеризується великою масою 1000 насінин, високим вмістом білка та вітаміну Е, низьким вмістом олії в сім'янці, легко обрушується [4, 5].

Виробництво соняшнику кондитерського напрямку в Україні має потенціал подальшого зростання завдяки сприятливим погоднокліматичним умовам, але потребує поліпшення сортового складу та розвитку зонально спрямованих технологій вирощування. «Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні», представлений гібридами і сортами, створеними науковими закладами України та іноземними фірмами і компаніями. Серед провідних оригінаторів — Інститут олійних культур НААН (Запоріжжя), Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН (Харків), Institute of Field and Vegetable Crops (Сербія), Seeds 2000, Inc. (США), MayAgro (Туреччина) та ін. У 2022 р. в Державному реєстрі налічувалося

22 найменування соняшнику з позначкою «конд.» — кондитерського напрямку використання, що становило майже 2% загальної кількості сортів і гібридів культури в реєстрі [6]. До кондитерських належать також гібриди соняшнику так званого подвійного використання, насіння яких рекомендовано до вживання в кондитерській та олієпереробній промисловостях. Зокрема, маса 1000 насінин гібридів селекції Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН Шумер, Насолода, Гудвін і Форсаж, вирощених за густоти стояння рослин до 30 тис. росл./га, перевищує 70 г за несприятливих (посушливих) погодних умов і задовольняє вимоги Національного стандарту [7]. Ці гібриди добре зарекомендували себе і в олійному напрямку використання [8].

Обмежена кількість у виробництві гібридів F_1 , які відповідають вимогам кондитерського типу, певною мірою пов'язана з відсутністю розробок у напрямі зонально адаптованих технологій їх вирощування. Головні елементи технологій вирощування сучасних гібридів кондитерського типу потребують дослідження та вдосконалення. Технологія вирощування соняшнику кондитерського напрямку за основними елементами відповідає технології вирощування олійного соняшнику, але має певні особливості. Головна відзнака — формування такої густоти рослин у посіві, яка забезпечує високі врожаї і масу 1000 насінин. Також потребує подальших досліджень реакція великоплідних генотипів на дози внесення добрив [9–13].

Мета досліджень — визначити вплив густоти стояння рослин і дози внесення добрив на врожайність і масу 1000 насінин гібридів F_1 соняшнику кондитерського типу, дати рекомендації з технології вирощування

таких гібридів в умовах східної частини Лісостепу України.

Матеріали та методи досліджень.

Польові дослідження проведено впродовж 2016–2018 рр. та 2020–2021 рр. на дослідному полі Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, розташованому в Харківській області на відстані 15 км на схід від міста Харків у лісостеповому агроґрунтового району. Клімат зони — помірно континентальний. Погодні умови в роки проведення досліджень різнилися за температурним режимом і сумою опадів загалом за вегетаційний період і за окремими місяцями. Середня температура повітря за місяці вегетації соняшнику (травень–вересень) (дані метеостанції «Аеропорт», 49°55'N, 36°17'E) була в 2016 р. 19,9 °C, 2017 — 19,3 °C, 2018 — 20,9 °C, 2020 р. — 19,5 °C, 2021 р. — 19,7 °C (середнє багаторічне значення за 1981–2010 рр. — 18,7 °C). Сума опадів у травні – вересні в 2016 р. становила 306,7 мм, 2017 — 129,0 мм, 2018 — 179,3 мм, 2020 — 318,7 мм, 2021 р. — 240,7 мм (середньобагаторічне значення за 1981–2010 рр. — 260 мм). Отже, щороку температура повітря, усереднена за вегетаційний період соняшнику, була вищою на 0,6–2,2 °C порівняно із середньобагаторічним значенням. Сума опадів була меншою за середньобагаторічну суму в 2017, 2018 і 2021 рр. на 19–131 мм, більшою на 46,7–58,7 мм у 2016 і 2020 рр. Різниця погодних умов, особливо в забезпеченні вологою, істотно позначалася на рівні врожайності та масі 1000 насінин соняшнику.

Система обробітку ґрунту — загальноприйнята в зоні вирощування. Попередник — ярі зернові. Сівбу щороку проводили в I декаді травня. У 2016–2018 рр. було проведено 3 досліді, які різнилися за дозами застосування мінеральних добрив: 1 — без унесення добрив (контроль); 2 — $N_{15}P_{15}K_{15}$; 3 — $N_{45}P_{45}K_{45}$. Кожен генотип висівали в 4-х повторностях, розташування ділянок — методом рендомізованих блоків. Фактори досліді: фактор А — генотип (4 гібриди та 1 сорт-стандарт); фактор В — 2 градації густоти стояння рослин (20,4 і 28,6 тис./га).

Матеріалом для досліджень були 4 гібриди соняшнику кондитерського напряму

використання: Гудвін, Насолода, Шумер, Форсаж (оригіна́тор — Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН) і кондитерський сорт-популяція Щелкунчик (ТОВ НВФ «Дріада-ЛТД»), який було взято за стандарт.

Площа експериментальної ділянки — 21 м². Кожну ділянку висівали на 4-х рядках. Перший і четвертий рядки залишали як захисні, а 2 рядки всередині використовували для аналізу врожайності та маси 1000 насінин.

Для визначення врожайності насіння кошики всіх рослин із 2-х середніх рядків ділянки зрізали вручну, обмолочували за допомогою комбайна САМПО-130 і зважували. Масу насіння з ділянки приводили до стандартної вологості (10%) і перераховували в т/га. Для визначення маси 1000 насінин із насіння, зібраного на кожній ділянці, відбирали середню пробу, з якої відраховували 2 середні проби по 500 насінин, зважували окремо та приводили до маси 1000 насінин. Для визначення продуктивності рослини на облікових рядках кожної ділянки зрізали поспіль 10 кошиків, обмолочували вручну кожний кошик окремо, зважували й обчислювали середню масу насіння з кошика. Також визначали тривалість вегетаційного періоду (діб) від дати сходів до дати досягнення рослинами фази повної стиглості.

Польові дослідження гібридів і статистичну обробку дослідних даних проводили за методикою Б.А. Доспехова [14].

Результати досліджень. Густота стояння рослин впливала на врожайність насіння і масу 1000 насінин досліджуваних генотипів. Щороку врожайність насіння гібридів і сорту, вирощених за густоти 28,6 тис. росл./га, перевищувала врожайність, отриману за густоти 20,4 тис. росл./га (табл. 1). Середня за генотипами врожайність за густоти 28,6 тис. росл./га залежно від року досліджень була в межах 2,42–3,54 т/га, за густоти 20,4 тис. росл./га — 2,32–3,48 т/га. Винятком був відносно зволожений 2016 р., в якому на тлі високої дози добрив ($N_{45}P_{45}K_{45}$) середня врожайність не залежала від густоти стояння рослин (3,48 і 3,49 т/га).

Щороку спостерігали істотне підвищення маси 1000 насінин гібридів і сорту, вирощених за густоти 20,4 тис. росл./га

1. Вплив густоти стояння рослин і дози внесення добрив на врожайність і масу 1000 насінин гібридів і сорту соняшнику кондитерського типу (2016–2018 рр.)

Показник	Густота стояння рослин, тис./га (В)	Контроль (без унесення добрив)				N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅				N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅			
		2016	2017	2018	середнє	2016	2017	2018	середнє	2016	2017	2018	середнє
Середня врожайність насіння, т/га	28,6	3,33	2,42	3,20	2,98	3,35	2,45	3,42	3,07	3,49	2,52	3,54	3,19
НІР ₀₅ (фактор В)	20,4	3,17	2,33	2,96	2,82	3,24	2,32	2,99	2,85	3,48	2,39	3,16	3,00
Середня маса 1000 насінин, г	28,6	89,7	74,0	92,0	85,2	94,3	76,0	96,0	88,8	98,6	78,2	98,2	91,7
НІР ₀₅ (фактор В)	20,4	100,8	86,4	107,3	98,2	100,6	89,7	110,8	100,2	108,6	90,7	111,4	103,6
НІР ₀₅ (фактор В)	28,6	1,79	2,15	1,80	–	1,69	2,51	1,91	–	1,99	2,24	2,04	–

порівняно з масою 1000 насінин за густоти 28,6 тис. росл./га. Середня за генотипами маса 1000 насінин за густоти 28,6 тис. росл./га залежно від року досліджень була в межах 74–98,6 г, за густоти 20,4 тис. росл./га — 86,4–111,4 г.

Доза добрив впливала на врожайність насіння і масу 1000 насінин досліджуваних генотипів. Середня за генотипами врожайність у контрольному досліді (без унесення добрив) досягала за густоти 28,6 тис. росл./га до 3,33 т/га у 2016 р.; за густоти 20,4 тис. росл./га — до 3,17 т/га в 2016 р. У середньому за роками досліджень найбільший приріст урожайності отримано за дози внесення добрив N₄₅P₄₅K₄₅: за густоти 28,6 тис. росл./га урожайність становила 3,19 т/га (+0,21 т/га, або +7,0% до контролю); за густоти 20,4 тис. росл./га — 3,00 т/га (+0,18 т/га, або +6,4% до контролю). У середньому за роки досліджень найбільший приріст маси 1000 насінин спостерігали також за дози внесення добрив N₄₅P₄₅K₄₅: за густоти 28,6 тис. росл./га — 91,7 г (+6,5 г, або +7,6% до контролю); за густоти 20,4 тис. росл./га — 103,6 г (+5,4 г, або +5,5% до контролю).

Прирости за дози добрив N₁₅P₁₅K₁₅ були меншими. У середньому за роки досліджень приріст урожаю насіння за дози добрив N₁₅P₁₅K₁₅ і густоти 28,6 і 20,4 тис. росл./га був +0,09 т/га і +0,03 т/га, або +3,0% і +1,1% до контролю відповідно. Приріст маси 1000 насінин за густоти 28,6 і 20,4 тис. росл./га становив +2,0 г і +3,6 г, або +2,0%

і +4,2% до контролю відповідно. Слід виокремити 2017 р., який за температурним режимом і кількістю опадів можна охарактеризувати як відносно жаркий і посушливий, у погодних умовах якого отримано мінімальний приріст від унесення добрив.

Так, приріст урожаю в цей рік за дози внесення добрив N₄₅P₄₅K₄₅ (густи 28,6 тис. росл./га) становив +0,1 т/га, або +4,1% до контролю, а за масою 1000 насінин (густи 20,4 тис. росл./га) — +4,3 г, або +5,0% до контролю.

Слід відзначити, що за рівнем урожайності спостерігали реакцію генотипів на зміни погодних умов року. Найнижчу врожайність усіх генотипів отримано в 2017 р. У цьому році урожайність гібридів Гудвін, Насолода, Шумер, Форсаж порівняно з урожайністю сорту-стандарту Щелкунчик у середньому зроста на 0,33 т/га; 0,31; 0,23 і 0,69 т/га і становила 2,54 т/га; 2,52; 2,44 і 2,90 т/га (рис. 1).

Максимальну врожайність гібриди Гудвін, Насолода і Шумер сформували в 2018 р. (3,48; 3,68 і 3,84 т/га відповідно), гібрид Форсаж і сорт Щелкунчик — у 2016 р. (3,97 і 3,48 т/га відповідно).

За масою 1000 насінин генотипи реагували на зміни погодних умов року аналогічно. Найнижчу масу 1000 насінин отримано в умовах 2017 р. У цьому році маса 1000 насінин гібридів була майже на рівні маси 1000 насінин сорту Щелкунчик (99,4 г) (рис. 2). У середньому за дослідом гібриди

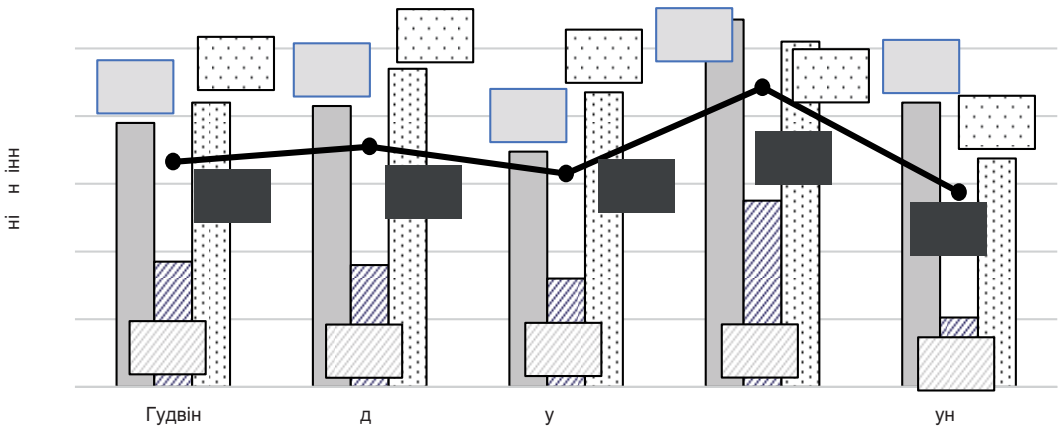


Рис. 1. Урожайність насіння гібридів і сорту соняшнику кондитерського типу (густота стояння рослин 28,6 тис./га, $N_{45}P_{45}K_{45}$, 2016–2018 рр.); $НІР_{05}$ за фактором А: 2016 р. – 0,157 т/га, 2017 – 0,121 т/га, 2018 р. – 0,143 т/га: ■ – 2016; ▨ – 2017; ▩ – 2018; ● – середнє (для рис. 1, 2)

Гудвін, Насолода, Шумер і Форсаж максимальну масу 1000 насінин сформували в 2018 р. (123,0 г; 121,2; 102,6; 94,2 г відповідно); сорт Щелкунчик — у 2016 р. (124,0 г). Отже, маса 1000 насінин гібридів Гудвін і Насолода в сприятливих умовах 2018 р. перевищила масу 1000 насінин сорту-стандарту на 7,2 і 5,4 г, або на 6,2 і 4,7%. Маса 1000 насінин гібрида Форсаж була в межах 75,6–94,2 г, що дає змогу в роки з нормальним режимом зволоження рекомендувати його як гібрид кондитерського напрямку використання.

Отже, найвищу врожайність насіння в цьому досліді в 2018 р. сформували гібрид Форсаж, а найбільшу масу 1000 насінин — гібриди Гудвін і Насолода. Обчислені коефіцієнти парної кореляції довели від'ємну залежність між цими ознаками. Коефіцієнт кореляції між урожайністю та масою 1000 насінин у 2016 р. дорівнював $r = -0,302$; 2017 р. $r = -0,653$; 2018 р. $r = -0,496$. У посушливому році від'ємна залежність між урожайністю та масою 1000 насінин посилилася. Рівень урожайності кондитерських генотипів соняшнику визначено не лише за

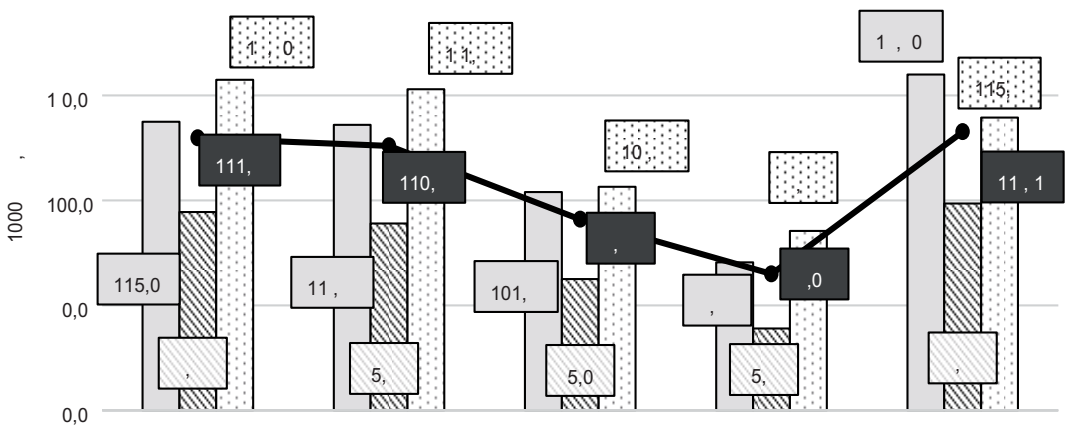


Рис. 2. Маса 1000 насінин гібридів і сорту соняшнику кондитерського типу (густота стояння рослин 20,4 тис./га, $N_{45}P_{45}K_{45}$, 2016–2018 рр.); $НІР_{05}$ за фактором А: 2016 р. – 3,15 г; 2017 – 3,54 г; 2018 р. – 3,22 г

2. Господарські ознаки гібридів соняшнику кондитерського типу за густоти стояння рослин 28,6 і 57,1 тис./га (2020–2021 рр.)

Гібрид	Продуктивність рослини, г насіння			Маса 1000 насінин, г			Тривалість періоду «сходи — повна стиглість», дів		
	2020	2021	середнє	2020	2021	середнє	2020	2021	середнє
				28,6 тис. га					
Гудвін	130	82	106	104,8	75,1	90,0	109	105	107
Насолода	143	85	114	105,9	71,7	88,8	107	105	106
				57,1 тис./га					
Гудвін	91	51	71	92,5	69,2	80,9	107	108	108
Насолода	87	64	76	88,6	65,1	76,9	105	107	106

масою 1000 насінин, а й іншими складовими, зокрема, масою насінин із кошика (за рахунок збільшення кількості сім'янок у кошику). Під час вибору гібрида для вирощування на кондитерські цілі слід ураховувати те, що за його великої маси 1000 насінин не завжди формується високий урожай насіння.

Упродовж 2020–2021 рр. випробували кращі за ознакою «маса 1000 насінин» гібриди — Гудвін і Насолода, порівнюючи рівень прояву господарських ознак за густотою стояння рослин 28,6 тис./га і 57,1 тис./га (табл. 2). За густоти 28,6 тис./га за продуктивністю щороку кращим був гібрид Насолода. За масою 1000 насінин у більш посушливому 2021 р. — гібрид Гудвін (75,1 г). У більш зволоженому 2020 р. маса 1000 насінин гібридів була майже на одному рівні (104,8–105,9 г).

За густоти 57,1 тис./га продуктивність рослин гібридів була значно меншою, ніж за густоти 28,6 тис./га і в середньому за 2 роки досліджень становила в гібридів

Гудвін 71 г насіння з рослини, Насолода — 76 г насіння з рослини. В умовах 2020 р. гібриди сформували масу 1000 насінин на рівні 88,6–92,5 г, що відповідає стандартам для кондитерської сировини. Проте в посушливих умовах 2021 р. маса 1000 насінин за такої густоти не перевищувала 70 г.

Тривалість вегетаційного періоду кондитерських гібридів є дуже важливою за необхідності раннього збирання товарного насіння на кондитерські цілі з метою запобігання ураженню кошиків гнилями та псуванню смаку насіння. Тривалість вегетаційного періоду гібридів за різної густоти стояння рослин майже не змінювалася. Гібрид Насолода виявився більш ранньостиглим, ніж гібрид Гудвін (на 1–2 доби). Тривалість періоду «сходи — повна стиглість» гібридів була в межах 105–109 дів. Отже, обидва гібриди досягають у ранні строки, що забезпечує отримання кондитерського насіння високої якості в умовах східної частини Лісостепу України.

Висновки

Гібриди соняшнику кондитерського типу забезпечують високий рівень урожайності (до 3,97 т/га) та маси 1000 насінин (до 123 г) у погодно-кліматичних умовах східної частини Лісостепу України. На ознаки «врожайність насіння і «маса 1000 насінин» гібридів соняшнику кондитерського типу істотно впливають густота стояння рослин і доза внесення

добрив, що слід ураховувати в технології їх вирощування. Урожайність насіння гібридів і сорту, вирощених за густоти 28,6 тис. росл./га, порівняно з урожайністю за густоти 20,4 тис. росл./га підвищилася на 0,2–14,3% залежно від погодних умов року і дози добрив. Маса 1000 насінин гібридів і сорту, вирощених за густоти 20,4 тис. росл./га,

перевищила масу 1000 насінин за густоти 28,6 тис. росл./га на 6,7–18,0% залежно від погодних умов року і дози добрив. У середньому за роки досліджень найбільший приріст урожаю за дози внесення добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ і густоти 20,4 тис. росл./га і 28,6 тис. росл./га дорівнював +0,18 т/га та +0,21 т/га до контролю відповідно. Найбільший приріст маси 1000 насінин був також за дози внесення добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$, зокрема +6,5 до контролю за густоти 28,6 тис. росл./га і +5,4 г до контролю за густоти 20,4 тис. росл./га. Мінімальний приріст урожаю отримано в зволожений рік за рахунок збільшення густоти

стояння рослин, мінімальний ріст — за рахунок унесення добрив дозою $N_{45}P_{45}K_{45}$. У посушливий і спекотний роки гібриди Гудвін і Насолода підтвердили перспективність використання в кондитерському напрямі, оскільки їхня маса 1000 насінин перевищувала 95,6 г. За густоти 57,1 тис./га можна отримати в зволожені роки насіння гібридів Гудвін і Насолода з масою 1000 насінин 88,6–92,5 г. Ранні строки досягання цих гібридів (105–109 діб до повної стиглості) забезпечують отримання кондитерського насіння високої якості в зоні проведення досліджень.

Kyrychenko V.¹, Makliak K.², Leonova N.³, Kolomatska V.⁴, Leonov O.⁵, Shepilov B.⁶

Plant Production Institute named after V.Ya. Yuriev of NAAS, 142 Heroiv Kharkova Ave., Kharkiv, 61060, Ukraine; e-mail: ^{1–6}yuriev1908@gmail.com; ORCID: ¹0000-0002-3014-4387, ²0000-0002-9841-2454, ³0000-0001-7779-8151, ⁴0000-0001-5408-4244, ⁵0000-0001-9191-8658, ⁶0000-0003-4865-6378

Peculiarities of the confectionery sunflower cultivation technology in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine

Purpose. To evaluate the effects of the plant density and fertilizer dose on the yield and thousand seed weight in F_1 confectionery sunflower hybrids. **Methods.** Field, laboratory and mathematical statistical methods were used. **Results.** The average yield of confectionery sunflower hybrids grown at a density of 28,600 plants/ha exceeded their yield at a density of 20,400 plants/ha by 0.01–0.43 t/ha, depending on the study year and fertilizer dose. The average thousand seed weight at the density of 20,400 plants/ha exceeded that at the density of 28,600 plants/ha by 6.0–14.8 g. The greatest increase in the yield and thousand seed weight was achieved when fertilizers were applied at a dose of $N_{45}P_{45}K_{45}$: +0.21 t/ha and +6.5 g to the control (without fertilizers), respectively, at the density of

28,600 plants/ha; +0.18 t/ha and +5.4 g to the control, respectively, at the density of 20,400 plants/ha. The maximum seed yield was produced by hybrid Forsazh: 3.97 t/ha (2016, 28,600 plants/ha, $N_{45}P_{45}K_{45}$). Confectionery hybrids Hudvin and Nasoloda had the maximum values of the thousand seed weight: 123.0 and 121.2 g, respectively (2018, 20,400 plants/ha, $N_{45}P_{45}K_{45}$), which exceeded the thousand seed weight of the check large-fruited variety by 7.2 and 5.4 g, respectively. In the dry year (2017), the thousand seed weight in Hudvin and Nasoloda grown at the density of 20,400 plants/ha was higher than 95.6 g. In the wet year (2020), the thousand seed weight in Hudvin and Nasoloda, even at the density of 57,100 plants/ha, amounted to 88.6–92.5 g. **Conclusions.** The seed yield and thousand seed weight of the confectionery sunflower hybrids are significantly influenced by plant density, fertilizer dose and weather conditions during the growing period. The highest yield and thousand seed weight were recorded when fertilizers were applied at the dose of $N_{45}P_{45}K_{45}$: 3.97 t/ha (at 28,600 plants/ha) and 123 g (at 20,400 plants/ha), respectively. The confectionery sunflower hybrids ensured high yields and high-quality confectionary seeds in Eastern Forest-Steppe of Ukraine.

Key words: hybrid, large-fruitedness, plant density, NPK, yield, thousand seed weight, early ripeness
DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202301-02>

Бібліографія

1. Pilorgé E. Sunflower in the global vegetable oil system: situation, specificities, and perspectives. OCL. 2020. V. 27 (34). P. 1–11. doi: 10.1051/occl/2020028
2. Zhang Y. Report of the Development of the Sunflower Industry in China :International Symposium on confection sunflower technology and

production. Symposium abstract (Wuyuan, China, August 8–10). Wuyuan: 2018. P. 18–21.

3. Ширяева Э. Обзор рынка кондитерского подсолнечника в Украине. АПК-Информ. <https://www.apkinform.com/ru/exclusive/topic/1053346>

4. Гуменюк А.Д. Кондитерський напрям у селекції соняшнику. Пропозиція. 2001. № 3. С. 38–39.

5. Шовгун О.О., Ярешко В.І., Іваницька А.П. та ін. Порівняльні дослідження якісних показників сучасних сортів та гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) у сортовипробуванні. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2009. № 2 (10). С. 62–70.

6. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2022 р. URL: <https://sops.gov.ua/derzavnij-reestr>

7. Соняшник. Технічні умови: ДСТУ 7011: 2009. [Чинний від 01.01.2010 р.]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 8 с.

8. Кириченко В.В., Леонова Н.М., Макляк К.М. Наукові основи гетерозисної селекції кондитерського соняшнику: навч. посіб. Харків, 2021. 118 с.

9. Killi F. Influence of different nitrogen levels on productivity of oilseed and confection sunflowers (*Helianthus annuus* L.) under varying plant populations. *International J. of Agriculture and Biology*. 2004. V. 6 (4). P. 594–598. doi: 1560–8530/2004/06–4–594–598

10. Li Sh., Duan Yu., Guo T. et al. Sunflower response to potassium fertilization and nutrient requirement

estimation. *Journal of Integrative Agriculture*. 2018. V. 17 (12). P. 2802–2812. doi: 10.1016/S2095-3119(18)62074-X

11. Crnobarac J., Balalić I., Marinković B. et al. Influence of stand density on yield and quality of NS sunflower confectionary hybrids. *Research J. of Agricultural Science*. 2014. V. 46 (1). P. 178–183.

12. Schultz E., De Sutter Th., Sharma L. et al. Response of sunflower to nitrogen and phosphorus in North Dakota. *Agronomy J*. 2018. V. 110 (2). P. 685–695. doi: 10.2134/agronj2017.04.0222

13. Коркодола М.М., Макляк К.М. Ефективність застосованих елементів технології вирощування соняшнику кондитерського напрямку використання. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2021. № 31. С. 88–97. doi: 10.36710/іос-2021-31-08

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для студентов высш. с.-х. учеб. заведений по агроном. специальностям. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.