

## УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (*HELIANTHUS ANNUUS*) ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДА В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Т. Багай, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0001-7358-4703

В. Лихочвор, д. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0003-0377-6157

Львівський національний університет природокористування

<https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.067>

### Багай Т., Лихочвор В. Урожайність соняшнику (*Helianthus annuus*) залежно від гібрида в умовах Західного Лісостепу України

З метою вивчення урожайності гібридів соняшнику у 2019–2021 рр. на дослідному полі Львівського національного університету природокористування проводили польові дослідження. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий з умістом гумусу 2,4 %. Вивчено шість гібридів різних груп стиглості: Н4Х302Е, Х4219, Н4Н470, НХК12М010, Н4ЛМ409, Камаро 2 фірми *Nuseed*.

Встановлено, що в умовах достатнього зволоження Західного Лісостепу України за основними елементами структури урожайності гібриди соняшнику (Н4Х302Е, Х4219, Н4Н470, НХК12М010) мало відрізнялись між собою. Висота рослин у них становила 175–178 см, діаметр кошика 16,0–16,3 см, маса 1000 насінин 44,1–44,7 г, кількість насінин у кошику 1769–1780 шт. У гібрида Н4ЛМ409 діаметр кошика зріс до 17,0 см, маса 1000 насінин – до 45,7 г, кількість насінин у кошику – до 1791 шт. Значно вищі показники елементів структури мали гібрид Камаро 2, висота рослин у якого зросла до 183 см, діаметр кошика – до 18 см, маса 1000 насінин – до 46,2 г, кількість насінин у кошику – до 1800 шт.

Відносно невисоку врожайність соняшнику (2,40–2,91 т/га) можна пояснити надмірним зволоженням у роки проведення досліджень і зменшенням унаслідок цього маси 1000 насінин. У 2019 році урожайність (2,34–2,79 т/га) зменшилася внаслідок перезволоження у травні, коли випало 161 мм, що більше від середньобогаторічних даних на 92 мм. Найменша врожайність (2,28–2,72 т/га) у 2020 році спричинена надмірним зволоженням ґрунту – впродовж двох місяців: у травні випало 138 мм (+69 мм до норми), у червні – 140 мм (+56 мм). Найсприятливіші гідротермічні умови для формування врожайності (2,58–3,22 т/га) гібридів соняшнику були у 2021 році.

Гібрид соняшнику Камаро 2 формував найвищу врожайність насіння на рівні 2,91 т/га, що на 0,41–0,51 т/га вище порівняно з іншими гібридами. Групи стиглості не впливали на рівень урожайності.

**Ключові слова:** соняшник, гібриди, елементи структури, урожайність.

### Bahai T., Lykhochvor V. Yield of sunflower (*Helianthus*) depending on the hybrid in the Western Forest-Steppe of Ukraine

To study the yield of sunflower hybrids in 2019–2021, field research was conducted on the experimental field of Lviv National Environmental University. The experimental site is characterized by dark gray podzolic light loamy soil with the humus content of 2.4 %. Six hybrids of different maturity groups were studied: Н4Х302Е, Х4219, Н4Н470, НХК12М010, Н4ЛМ409, Camaro 2 of *Nuseed* company.

The studies have shown that in conditions of sufficient moisture in the Western Forest-Steppe of Ukraine, sunflower hybrids (Н4Х302Е, Х4219, Н4Н470, НХК12М010) differed little by the main elements of yield structure. The height of plants was 175–178 cm, diameter of a basket 16.0–16.3 cm, weight of 1000 seeds – 44.1–44.7 g, number of seeds in a basket 1769–1780 pcs. The hybrid Н4ЛМ409 was characterized by the diameter of the basket increased to 17.0 cm, weight of 1000 seeds – up to 45.7 g, number of seeds in a basket – up to 1791 pcs. Much higher indicators of structural elements were provided by Camaro 2 hybrid, including plant height increased up to 183 cm, basket diameter – up to 18 cm, weight of 1000 seeds – up to 46.2 g, number of seeds in a basket – up to 1800 pcs.

The relatively low yield of sunflower (2.40–2.91 t/ha) can be explained by excessive moisture in the years of research and the consequent reduction of the weight of 1000 seeds. In 2019, the yield (2.34–2.79 t/ha) decreased due to waterlogging in May, i.e. 161 mm of precipitation that was by 92 mm more comparing to the average long-term data. The lowest yield (2.28–2.72 t/ha) in 2020 was caused by excessive soil moisture during two months: 138 mm (+69 mm above the norm) of precipitation fell in May, 140 mm (+56 mm) in June. The most favorable hydrothermal conditions for formation of yield (2.58–3.22 t/ha) of sunflower hybrids were observed in 2021.

The Camaro 2 sunflower hybrid produced the highest grain yield, i.e. 2.91 t/ha, that was by 0.41–0.51 t/ha higher than other hybrids. Maturity groups did not influenced the yield levels.

**Key words:** sunflower, hybrids, structural elements, yield.

**Постановка проблеми.** В Україні зареєстровано велику кількість гібридів соняшнику, переважно для півдня, сходу та центру України. Останніми роками реєструють гібриди і для зони Західного Лісостепу й Полісся, де соняшник уже досить поширений. Водночас визначити виробнику, які гібриди краще вирощувати в конкретних умовах, дуже складно [5].

Нові гібриди мають високий потенціал урожайності та вихід олії. Вони орієнтовані на скоростиглість, характерні високою однорідністю за морфологічними показниками, стійкі або толерантні до основних хвороб та шкідників.

Гібриди соняшнику різняться між собою за такими показниками, як енергія початкового росту, час настання та тривалість фаз, період фізіологічної стиглості, морфологічні параметри рослин, урожайні властивості та якісні показники продукції. У соняшнику досить тісна кореляційна залежність між тривалістю вегетаційного періоду і рівнем урожаю. Тому дослідження з виявлення найбільш адаптованих гібридів для зони Західного Лісостепу України вкрай актуальні.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Гібриди соняшнику поділяються на типи за напрямом використання і вмістом жирних кислот: олійні, кондитерські та високоолеїнові. Для олійних характерні високий вміст олії, дрібна чи середнього розміру сім'янка. У кондитерських сім'янках крупного розміру підвищений вміст білка. Гібриди олеїнового типу містять понад 80 % олеїнової кислоти, тоді як у гібридів лінолевого типу її вміст сягає лише 20–30 % [10].

За тривалістю вегетаційного періоду гібриди соняшнику поділяють на скоростиглі (80–90 днів), ранньостиглі (100 днів), середньостиглі (до 110 днів). За цими показниками можна визначити найкращий гібрид для певної зони вирощування [5]. У дослідженнях А. В. Кохана більшість гібридів під впливом високих температур зменшувала вегетаційний період, а краща вологозабезпеченість і помірні температури подовжували його.

Соняшник дуже вимогливий до кліматичних умов. До фази утворення кошиків рослини соняшнику витрачають 20–25 % вологи від загальної потреби, використовуючи її запаси переважно з верхніх шарів ґрунту. Найбільшу кількість вологи – 60 % – ця культура засвоює у період від початку утворення кошиків й упродовж цвітіння, цей міжфазний період критичний у водоспоживанні соняшнику. Якщо вологи недостатньо, то кошики і насіння можуть формуватися недо-

розвиненими, що призведе до недобору врожаю [2]. Найбільші врожайність та олійність насіння соняшнику залежать від рівня забезпечення вологою в рік вирощування [6; 12].

Проведені О. А. Єременко та В. В. Калиткою [3] дослідження щодо зв'язку врожайності соняшнику з агрометеорологічними умовами Запорізької області показали, що на рівень урожаю більше впливає мінімальна повітряна вологість у період цвітіння, ніж кількість опадів за весь вегетаційний період.

Оптимізація технології вирощування соняшнику сприяє повному використанню гібридами культури всіх умов життєдіяльності впродовж вегетації [11]. Збільшення обсягів виробництва можливе удосконаленням технології вирощування [7].

Частина авторів зазначає, що для нових гібридів соняшнику доцільно вивчати можливість підвищення їхньої врожайності через загушення посівів [1; 8].

Встановлено, що для отримання стабільно високих валових зборів соняшнику потрібно висівати гібриди, максимально адаптовані до регіону вирощування, які досягають без десикації. В умовах недостатнього та нестійкого зволоження середня врожайність гібридів соняшнику за групами стиглості перебуває практично на одному рівні. Проте біометричні показники рослин, урожайність і олійність насіння гібридів соняшнику в межах кожної групи визначалися генетичними особливостями та погодними умовами [4]. В іншій науковій праці зауважено, що в умовах недостатнього та нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу найбільшу середню врожайність (3,44 т/га) формували гібриди середньостиглої групи, яким для отримання стабільних урожаїв соняшнику слід віддавати перевагу [5].

У дослідженнях В. Д. Паламарчука і В. Ф. Підлубного [9] найвищу врожайність формували гібриди Антей – 3,54 т/га, у гібрида Тутті урожайність становила 3,50 т/га, а найменшою була в гібрида НС сумо 2017 – 3,31 т/га.

Характеристика досліджуваних гібридів фірми *Nuseed*.

**H4X302E.** Гібрид олеїнового типу. Придатний для технології під гербіцид Гранстар. Урожайність 4,8 т/га. Група стиглості – ранньостиглий. Потенціал урожайності – 4,8 т/га. Висота рослин – 155–175 см. Вміст олії – 48–51 %. Вміст олеїнової кислоти – до 90 % Рекомендована густина рослин перед збиранням – 55–65 тис./га.

**X4219.** Група стиглості – середньоранній. Вегетаційний період 99–106 діб. Потенціал урожайності – 5,0 т/га. Висота рослин – 165–175 см. Гібрид олійного типу, вміст олійної кислоти – до 92 %. Вміст олії – 51 %. Маса 1000 зерен – 73 г. Рекомендована густина перед збиранням: 55–65 тис./га. Гібрид соняшнику олійного типу. Придатний для технології під гербіцид Гранстар. Внесено до Реєстру 2016 року. Зони вирощування – Полісся, Лісостеп України.

**N4H470.** Характерний однорідним цвітінням та інтенсивним стартовим ростом. Має високі показники стійкості до поширених захворювань соняшнику. Придатний під технологію *Clearfield* під Євролайтинг. Олійний тип, потенційна врожайність 5,3 т/га. Середньоранній – 107–109 діб. Висота рослин – 160–180 см. Вміст олії 48–52 %. Вміст олійної кислоти – до 90 %. Рекомендована густина рослин перед збиранням – 50–60 тис./га. Внесено до Реєстру 2021 року.

**HXK12M010.** Гібрид під технологію *Clearfield* під гербіцид Євролайтинг. Середньостиглий – 102–108 діб. Потенційна урожайність – 5,5 т/га. Олійний тип. Висота рослини – 160–175 см. Вміст олії – 50–52 %. Рекомендована густина посіву – 55–65 тис./га.

**H4LM409.** Гібрид олійного типу під Євролайтинг. Характерний відмінною якістю врожаю і високим вмістом олії в насінні. Стабільний у різних ґрунтово-кліматичних умовах вирощування. Має хороші показники стійкості до стресових факторів. Рекомендовані зони вирощування – Полісся, Лісостеп України. Середньоранній – 100–107 діб. Потенціал урожайності – 5,5 т/га. Висота рослин – 160–175 см. Вміст олії – 46–49 %.

**Камаро 2.** Пластичний, стресостійкий, невибагливий до умов вирощування, стабільний гібрид, що формує високі врожаї. Стійкий до холоду й посухи, до вилягання і обсіпання. Середньоранньостиглий, 100–108 діб. Придатний до *Clearfield*-технології (Євролайтинг), стійкий до несправжньої борошнистої роси. Урожайність – до 5,0 т/га. Висота рослин – 170–180 см. Олійний тип – лінолевий. Вміст олії – 50–52 %. Рекомендована густина посіву – 55–65 тис./га. Внесено до Реєстру 2015 року.

**Постановка завдання.** Наше завдання – провести польові дослідження на дослідному полі Львівського національного університету природокористування з метою вивчення урожайності гібридів соняшнику у 2019–2021 рр. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий з вмістом гумусу 2,4 %. Вміст

легкогідролізованого азоту – 60–64 мг, рухомих форм фосфору і калію (за методикою Чирікова) – відповідно 98–104 мг і 94–99 мг на 1 кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, рН сольової витяжки – 5,9.

Облікова площа – 50 м<sup>2</sup>, повторність досліду – триразова. Розміщення ділянок – систематичне. Досліджували шість гібридів: H4X302E, X4219, N4H470, HXK12M010, H4LM409, Камаро 2.

Технологія вирощування передбачала такі елементи. Попередник – озима пшениця, після збирання якої дискували стерню та зяблеву оранку. Восени під оранку внесли фосфорні й калійні добрива – P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Навесні закривали вологу важкими бородами. Під передпосівну культивуацію вносили N<sub>60</sub>. Сіяли з міжряддями 70 см на глибину 6 см 27 квітня у всі три роки досліджень. За фази чотирьох справжніх листків вносили гербіциди Євролайтинг з нормою 1,2 л/га (Камаро 2, N4H470, HXK12M010, H4LM409) та Гранстар (Експрес) з нормою 50 г/га (X4219, H4X302E). Для боротьби зі злаковими бур'янами застосовували Пантеру в нормі 2 л/га. У фазі зірочки обприскували фунгіцидом Піктор – 0,5 л/га, з розрахунку витрати 200 л/га робочого розчину. Збирали за фази, коли 80–90 % кошиків стали жовто-бурі або бурі.

**Виклад основного матеріалу.** Головними елементами структури врожайності у соняшнику є діаметр кошика, маса насіння з одного кошика, натура насіння, маса 1000 насінин. За допомогою елементів технології можна впливати на ці показники продуктивності рослин, змінюючи їх у бажаному напрямі.

У дослідженнях Л. А. Покопцевої і О. А. Єременко [11] продуктивність соняшнику зростала за рахунок збільшення більшості елементів структури врожайності. За даними наших досліджень висота більшості гібридів була майже однаковою і коливалася в межах 175–178 см (табл. 1). Найвищими (183 см) були рослини гібрида Камаро 2, який був і найбільш урожайним. У дослідженнях В. С. Кудріної [6], проведених в умовах недостатнього волого забезпечення, висота рослин була меншою – 158–166 см. Кохан А. В. [4] встановив, що високорослі рослини були урожайнішими порівняно з низькорослими. Найбільшу врожайність (3,63–3,83 т/га) формували гібриди Дарій, Ясон, Квін, висота рослин яких становила 170–175 см, тоді як найнижчу (3,04–3,32 т/га) – Капрал, Боєць, Простір, висота яких була в межах 146–157 см.

Діаметр кошика також змінювався залежно від гібрида. Найменшим (16 см) він був у гібрида Н4Х302Е, а найбільшим (18 см) у гібрида Камаро 2. Спостерігали пряму кореляційну залежність ( $r=0,840$ ) між розміром кошика та рівнем урожайності насіння.

Маса 1000 насінин у наших дослідженнях була відносно невисокою (44,1–46,2 г), що і стало основною причиною відносно низької врожайності насіння. У подальших дослідженнях необхідно знаходити технологічні рішення для підвищення цього показника. Для прикладу, у дослідженнях В. С. Кудріної [6] маса 1000 насінин була значно вищою – 56,0–63,5 г.

Кількість насіння в кошику змінювалась від 1769 до 1800 шт., тобто у відносно вузькому діапазоні.

Урожайність соняшнику змінювалась залежно від гідротермічних умов року (табл. 2). Меншою вона була 2019 року (2,46 т/га), що можна пояснити перезволоженням у травні, коли за середньо-багаторічної норми 69 мм випало 161 мм опадів, що вище від норми на 92 мм. Унаслідок цього на початкових фазах були сповільнені ростові процеси рослин, пригнічений розвиток кореневої системи, обмежене засвоєння елементів живлення і наростання біомаси, що в підсумку призвело до зниження врожайності соняшнику.

Таблиця 1

Елементи структури урожайності гібридів соняшнику (середнє за 2019–2021 рр.)

Гібрид	Висота рослин на час збирання, см	Діаметр кошика, см	Маса 1000 насінин, г	Кількість насіння в кошику, шт.
Н4Х302Е	175	16,0	44,1	1769
Х4219	178	16,5	44,5	1780
Н4Н470	177	16,2	44,7	1771
НХК12М010	175	16,3	44,3	1774
Н4LM409	176	17,0	45,7	1791
Камаро2	183	18,0	46,2	1800

Таблиця 2

Урожайність соняшнику залежно від гібрида, т/га

Гібрид	Урожайність, т/га			Середня за три роки	Приріст	
	2019 р.	2020 р.	2021 р.		т/га	%
Н4Х302Е	2,34	2,28	2,58	<b>2,40</b>	-	-
Х4219	2,38	2,29	2,59	<b>2,42</b>	0,02	0,80
Н4Н470	2,38	2,34	2,61	<b>2,43</b>	0,03	1,25
НХК12М010	2,40	2,32	2,63	<b>2,45</b>	0,05	2,10
Н4LM409	2,46	2,36	2,68	<b>2,50</b>	0,10	4,17
Камаро2	2,79	2,72	3,22	<b>2,91</b>	0,51	21,25
Середня за рік	<b>2,46</b>	<b>2,38</b>	<b>2,72</b>	2,52	-	-

НР<sub>05</sub>, т/га            0,08            0,10            0,07

Причиною зниження врожайності у 2020 році, як і в 2019 році, була надмірна кількість опадів. На відміну від 2019 року, в якому перезволоження ґрунту спостерігали у травні, у 2020 році дуже вологим виявився триваліший період упродовж двох місяців – травень і червень. У травні випало 138 мм опадів, що більше від норми вдвічі, на 69 мм. Дошовим був також червень, у якому випало 140 мм, або вище від середніх багаторічних даних на 56 мм. Необхідно зауважити, що, крім перезволоження, травень 2020

року був ще й холодним. Середньомісячна температура цього місяця становила лише 10,9 С, що менше від норми на 3,1 С. Надмірна кількість опадів у поєднанні з низькими температурами у травні і спричинила значний (до 2,38 т/га) спад урожайності соняшнику 2020 року порівняно з 2019 та 2021 роками.

Найбільш сприятливими для формування врожайності соняшнику були гідротермічні умови 2021 року. Урожайність була найвищою і залежно від гібрида змінювалась у межах 2,58–3,22 т/га.

Третього року досліджень сума опадів у першій половині вегетації була в межах норми, внаслідок чого відсутнє перезволоження ґрунту. Більша від норми кількість опадів у серпні (144 мм) та вересні (108 мм) не мала негативного впливу на формування врожаю соняшнику. Сума температур теж відповідала середнім багаторічним показникам, і, що важливо, в липні вона була найвищою за три роки досліджень.

Аналіз даних з урожайності показує, що у середньому за три роки більшість гібридів соняшнику з різних груп стиглості (Н4Х302Е – ранньостиглий, Х4219 – середньоранній, Н4Н470 – середньоранній, НХК12М010 – середньостиглий) формувала майже однакову врожайність на рівні 2,40–2,45 т/га, тобто різниця між ними була в межах помилки досліджень. Отже, урожайність не залежала від групи стиглості. Гібрид Н4LM409-середньоранній мав дещо вищу врожайність – 2,50 т/га. Найбільшу врожайність (2,91 т/га) формував гібрид Камаро 2, який належить до середньоранньостиглої групи, що вище порівняно з найменш урожайним гібридом Н4Х302Е на 0,51 т/га (21,25 %).

**Висновки.** За елементами структури урожайності гібриди соняшнику (Н4Х302Е, Х4219, Н4Н470, НХК12М010) мало різнилися між собою. Висота рослин становила 175–178 см, діаметр кошика 16,0–16,3 см, маса 1000 насінин – 44,1–44,7 г, кількість насінин у кошику – 1769–1780 шт. У гібрида Н4LM409 діаметр кошика зріс до 17,0 см, маса 1000 насінин – до 45,7 г, кількість насінин у кошику – до 1791 шт. Значно вищі показники елементів структури спостерігали у гібрида Камаро 2, висота рослин у якого зростає до 183 см, діаметр кошика – до 18 см, маса 1000 насінин – до 46,2 г, кількість насінин у кошику – до 1800 шт.

Найсприятливіші гідротермічні умови для формування врожайності гібридів соняшнику були 2021 року. У 2019 році урожайність зменшилась унаслідок перезволоження у травні. Найменша врожайність 2020 року спричинена надмірним зволоженням ґрунту впродовж травня-червня.

Гібрид соняшнику Камаро 2 формував найвищу врожайність насіння на рівні 2,91 т/га, що на 0,41–0,51 т/га вище порівняно з іншими гібридами. Групи стиглості не впливали на рівень урожайності.

Перспективою подальших досліджень є удосконалення елементів технології вирощування соняшника для збільшення маси 1000 насінин.

### Бібліографічний список

1. Борисенко В. В. Продуктивність різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Лісостепу Правобережного: дис. ... канд. с.-г. н.: 06.01.09. Умань, 2016. 152 с.
2. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 1. С. 50–57.
3. Єременко О. А., Калитка В. В. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов Запорізької області. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2017. № 24. С. 156–165.
4. Кохан А. В. Агротехнологічні основи підвищення продуктивності соняшнику в умовах недостатнього та нестійкого зволоження: дис. ... д-ра с.-г. н.: 06.01.09. Херсон, 2021. 397 с.
5. Кохан А. В., Тоцький В. М., Лень О. І., Самойленко О. А. Урожайність соняшнику залежно від погодних умов та гібридного складу. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2020. № 28. С. 164–172.
6. Кудріна В. С. Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології вирощування в умовах південного Степу України: дис. к. с.-г. н.: 06.01.09. Миколаїв, 2021. 175 с.
7. Маркова Н. В. Агроекологічні аспекти вирощування гібридів соняшнику в умовах південного степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2014. Вип. 1 (77). С. 133–139.
8. Нестерчук В. В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив в умовах півдня України: автореф. дис. ... к. с.-г. н.: 06.01.09. Херсон, 2017. 23 с.
9. Паламарчук В. Д., Підлубний В. Ф. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від елементів технології вирощування. *Сільське господарство і лісівництво*. 2021. № 3 (22). С. 29–44.
10. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Львів: НВФ «Українські технології», 2021. 808 с.
11. Покопцева Л. А., Єременко О. А. Застосування методу багатокритеріальної оптимізації для вибору гібрида соняшнику за умов вирощування у зоні степу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2017. Вип. 9.
12. Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О. В. Продуктивність гібридів соняшнику в різні за зволоженням роки. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. № 5. С. 31–39.

Стаття надійшла 31.03.2022