

УРОЖАЙНІСТЬ РІЗНИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ**ЧИГРИН О.В.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцентorcid.org/0000-0002-8983-994X

Державний біотехнологічний університет

ВОРОПАЙ Ю.В. – кандидат сільськогосподарських наукorcid.org/0000-0001-7883-1996

Державний біотехнологічний університет

ШАЦУК В.А. – магістр

Державний біотехнологічний університет

Постановка проблеми. За останні роки Україна стала стійким виробником та експортером соняшникового насіння та олії. Вирощування та експорт олійних культур і продуктів їх переробки є одним із головних джерел прибутку для сільськогосподарських підприємств різних форм власності [1].

Вітчизняна олійна галузь є прикладом ефективного господарювання та розвитку, і є лідером не лише АПК, але й усієї економіки за багатьма показниками, такими як рентабельність, обсягом експортної продукції, сумою валютної виручки, енергоефективністю. З огляду на те, що олійно-жирова промисловість має важливе стратегічне значення для економіки країни актуальним є питання забезпечення його якісною сировиною в необхідних об'ємах [2].

У сільськогосподарському виробництві соняшник є однією з найважливіших та прибуткових культур. Останнім часом зростає інтенсифікація його виробництва. Якщо ще кілька років тому виробників задовольняла врожайність до 20 ц/га, то сьогодні вони ставлять за мету одержати понад 30 ц/га, а подекуди і 40 ц/га. Таке різке зростання вимог пов'язане, перш за все з появою нових гібридів соняшнику, та удосконаленням технологій вирощування [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Соняшник – основна олійна культура в Україні та одна з найважливіших олійних культур у світі. Соняшник вирощують близько 22 тис. підприємств різних організаційно-правових форм. Однак фактично більшість із них (майже 60%) отримують невисоку врожайність на рівні 1,5–1,6 т/га. В цій групі підприємств є недостатньо використаний потенціал для суттєвого збільшення виробництва продукції майже вдвічі за збереження наявних посівних площ. Для цього варто лише використовувати інноваційні гібриди й сорти посівного матеріалу, а також більше уваги приділяти технології точного землеробства. Реальний потенціал урожайності за дотримання указаних порад і рекомендацій науковців може досягти 3 т і більше з 1 га соняшнику [4].

На соняшникову олію припадає 98% загального виробництва олії в Україні. За кількістю олії, що добувають з насіння, соняшник посідає перше місце серед олійних культур, а за смаковими якостями соняшникові олія вважається однією із кращих. Харчова цінність олії зумовлена високим вмістом поліненасиченої жирної лінолевої кислоти (55–60%), яка має значну біоло-

гічну активність і прискорює метаболізування ефірів холестерину в організмі, що позитивно впливає на стан здоров'я.

Особлива увага світу зараз спрямована на виробництво високоолеїнової олії, яка за якісними показниками може конкурувати з оливковою, відзначається високою стійкістю до окислення, більш тривалим строком використання, універсальністю промислового використання. Високоолеїнову олію також використовують як основне джерело для одержання біопалива. Причому тенденція виготовлення біодизеля з кожним роком збільшується, а відтак і збільшується потреба в ресурсах, з якого він виробляється. Вирощування саме такої сировини дає змогу отримати найкращу ціну за свою продукцію. Зараз найкращим показником в Україні є вміст олеїнової кислоти в олії понад 82%, а інтенсивність вирощування такого соняшника зросла у 2020 р. до 800 тис. га [5].

Стійка тенденція до потепління та аридизації клімату зумовили розширення та часткове зміщення зони промислового вирощування соняшника із зони Степу в зони Лісостепу та Полісся. Останні мають суттєві відмінності за комплексом ґрунтово-кліматичних умов, порівняно із умовами традиційного вирощування. Це зумовлює необхідність включення до технології додаткових важелів управління процесами формування урожаю, насамперед за рахунок зміни архітекtonіки рослин та посіву через оптимізацію густоти посіву сучасних гібридів [6, 7].

Густота стояння рослин все частіше розглядається як один з найбільш ефективних важелів управління урожайністю посівів. Неправильний розрахунок норм висіву може привести як до загущення посівів та нерационального використання насіння, так і до їх надмірного зрідження. Для розкриття потенціалу біологічної врожайності культури під час визначення густоти стояння рослин потрібно враховувати ґрунтово-кліматичні умови, гібрид, технологію вирощування [8].

Для досягнення оптимальної густоти стояння соняшника першорядне значення має правильний вибір норми висіву. За нерівномірної густоти стояння рослини вилягають, відбувається нерівномірне дозрівання великих і маленьких кошиків, чим ускладнюється збирання врожаю та істотно зростають енергетичні витрати. При низькій густоті посівів великі кошики повільніше дозрівають, посіви не повністю використовують вологу й елементи живлення для формування врожаю насіння,

також підвищується небезпека засмічення посівів бур'янами [9, 10].

В той же час єдиної думки відносно оптимальної густоти стояння рослин немає. Залежить цей показник як від кліматичних умов, так і від генотипу гібрида. Так, в умовах Центрального Лісостепу України збільшення густоти рослин з 30 до 80 тис./га у посівах соняшника гібриду Ясон вплинуло на підвищення урожайності, причому максимальна урожайність насіння (33,5 ц/га) отримана при густоті стояння рослин 60 тис./га, подальше збільшення густоти рослин до 80 тис./га спостерігалось зменшення урожайності до 29,4 ц/га. Іншими дослідженнями доведено суттєвий вплив густоти на біометричні показники, структурні елементи продуктивності рослин соняшника, урожайність та вихід олії. Для вирощування гібрида Ригасол ОР оптимальною і найбільш раціональною відзначена густота стояння рослин на рівні 50 тис./га, яка забезпечила отримання максимальної урожайності насіння та високий вихід соняшникової олії з одиниці посівної площі [11, 12].

Більшість вітчизняних вчених рекомендують для отримання максимальної врожайності коригувати густоту стояння соняшника залежно від ґрунтово-кліматичних умов. Так, у посушливих умовах норму висіву рекомендують знижувати до 40–45 тис./га, а за достатньої вологозабезпеченості, зокрема, на зрошуваних землях – збільшувати густоту стояння до 80–100 тис./га [13].

Викладене вище свідчить про доцільність досліджень щодо визначення ефективності даного елемента технології в умовах Центрального Полісся при вирощуванні сучасних гібридів соняшника з урахуванням їх морфологічних та біологічних особливостей.

Мета досліджень. Мета досліджень полягала у вивченні особливостей формування урожаю різних гібридів соняшника та якості насіння при збільшенні густоти посіву у порівнянні з існуючими рекомендаціями.

Матеріали та методи досліджень. Виробничий дослід проведений у 2022–2023 роках в умовах ТОВ «БІРІТ ім. Шевченка» розташованому на території Баранівського району Житомирської області. Ґрунтовий покрив у господарстві, зокрема, на дослідних ділянках чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі складає 3,2–3,3%, ступінь насиченості профілю ґрунту основами – 89,8–92,5%, реакція ґрунтового розчину середньокисла (рН сольової суспензії – 5,5).

Сівбу соняшника проводили у другій декаді травня, збирання врожаю – у другій-третьій декадах жовтня. Попередник – озима пшениця. Спосіб сівби – широкорядний з міжряддям 70 см. Розміщення варіантів систематичне у трьох повтореннях. Розмір облікової ділянки 0,145 га. Варіанти дослідів: гібриди соняшника НК Конді (лінолевий) та Суванго НТС (високоолеїновий) і норми висіву – 50, 57, 65, 72 тис. насінин на 1 га. Обліки та спостереження проводили за загальноприйнятою методикою. У процесі досліджень проводили біометричні виміри 20 рослин у триразовій повторності на задалегідь закріплених ділянках площею 10 м² (14,3 x 0,7 м) [14].

Результати досліджень. Важливим чинником при вирощуванні соняшника є погодно-кліматичні умови. Наші дослідження були проведені у Баранівському районі Житомирської області, клімат якого є помірно континентальним, з вологим літом та м'якою зимою. У середньому за рік випадає 608 мм атмосферних опадів, найменше – у березні та жовтні, найбільше – у червні та липні.

Погодні умови в роки досліджень дещо відрізнялись від багаторічних показників. У 2022–2023 роках кількість опадів за вегетаційний період соняшника становила 356 та 232 мм відповідно, також було відмічено підвищення температурного режиму.

Густота посіву закладається під час сівби і значною мірою залежить від норми висіву. В процесі розвитку рослин густота посіву змінюється під впливом погодно-кліматичних та технологічних умов вегетації. Дворічними дослідженнями доведено, що найменшу густоту рослин забезпечила норма висіву 50 млн. насінин на 1 га (гібрид НК Конді – 44892 шт./га; гібрид Суванго НТС – 46029 шт./га). Збільшення норми висіву обумовило формування більшої густоти посіву. Найбільше число рослин у обох гібридів було одержано при висіві 72 тис. насінин на 1 га – 60980 та 62311 шт./га відповідно.

За нашими даними при збільшенні норми висіву з 50 до 72 тис. насінин на 1 га спостерігалось зниження виживаності рослин у обох гібридів. Слід відмітити, що у гібрида НК Конді цей показник зменшився на 0,2–3,9% від варіанта з 50 тис./га, який ми брали за контроль. У гібрида Суванго НТС фактична густота посіву при збиранні була дещо більшою, ніж у гібрида НК Конді. При цьому зменшення виживаності рослин даного гібриду внаслідок загушення було більшим і становило 1,4–4,3% від контролю.

Число рослин перед збиранням є важливим елементом, який значною мірою обумовлює урожайність культури. Проте головними елементами формування врожаю та його основними структурними одиницями у соняшника є діаметр кошика, маса насіння з одного кошика, натура насіння, маса 1000 насінин.

Проведені дослідження показали зміну діаметра кошика та маси насіння з одного кошика залежно від гібриду та густоти посіву. В середньому по досліді діаметр кошика у гібрида НК Конді становив – 21,4 см, а у гібрида Суванго НТС – 20,8 см. Зі збільшенням норми висіву насіння від 50 до 72 тис. шт./га розмір кошика суттєво зменшився (табл. 1).

Так, у гібрида НК Конді діаметр кошика зменшився з 22,5 см до 19,2 см, у гібрида Суванго НТС – з 21,8 до 21,3 та 19,0 см відповідно. Таким чином, максимальне зменшення діаметра кошика порівняно з контролем було при нормі висіву насіння 72 тис. шт./га і становило 14,7% у гібриду НК Конді та 8,8% у гібрида Суванго НТС.

Також спостерігався суттєвий вплив зміни площі живлення однієї рослини на такий важливий елемент структури врожаю, як маса сім'янок, що утворились в одному кошику. За нашими даними найбільш продуктивним виявився гібрид НК Конді. В середньому по досліді число насіння в кошику і його маса становили у гібрида НК Конді 1231 шт. та 66,5 г, тоді як у гібрида

Таблиця 1

Елементи структури врожаю гібридів соняшника залежно від норми висіву, середнє за 2022–2023 рр.

Гібрид	Норма висіву насіння, тис. шт./га	Діаметр кошика, см	Кількість насіння в кошику, шт.	Маса насіння з кошика, г	Маса 1000 насінин, г
НК Конді	50	22,5	1390	83,7	60,2
	57	22,1	1210	66,8	55,2
	65	21,8	1190	65,3	54,9
	72	19,2	1132	60,1	53,1
Суванго HTS	50	21,8	1298	73,1	56,3
	57	21,4	1173	64,2	54,7
	65	21,1	1079	55,9	51,8
	72	19,0	938	47,5	50,6

Суванго HTS 1122 шт. та 60,2 г. Тобто маса насіння, сформованого у кошику гібрида Суванго HTS на 9,5% менше, ніж у гібрида НК Конді.

Підвищення норми висіву негативно вплинуло на формування насіння у кошику соняшника. При збільшенні норми висіву насіння з 50 до 57, 65 та 72 тис. шт./га число насіння у кошику гібрида НК Конді зменшилось на 12,9, 14,4, та 18,6% відповідно. З такою ж закономірністю змінювалась по варіантах і маса насіння в одному кошику. У даного гібрида найбільша маса насіння у кошику одержана у варіанті з нормою 50 тис. шт./га – 83,7 г. Збільшення норми висіву до 72 тис. шт./га обумовило зменшення даного показника до 60,1 г, тобто на 23,6 г, або на 28%. Зменшення кількості насіння у кошику під впливом загушення посіву спостерігалось і у гібрида Суванго HTS: підвищення норми висіву на кожні 7 тис. шт./га призвело до зменшення продуктивності кошику на 8,9, 17,2 та 25,6 г, або на 12, 24 та 35% відповідно. Маса 1000 насінин була максимальною на рівні 83,7–73,1 г у обох досліджуваних гібридів за мінімальної норми висіву насіння – 50 тис. шт./га.

Внаслідок впливу природних чинників і, в першу чергу різниці у кількості атмосферних опадів за вегетаційний період соняшника, спостерігались істотні коливання врожайності досліджуваних гібридів в окремі роки.

В умовах 2022 р. середня врожайність соняшника у гібрида НК Конді по всіх варіантах становила 3,44 т/га, а у гібрида Суванго HTS – 2,98 т/га (табл. 2).

У 2023 р. даний показник зменшився до 2,72 та 2,29 т/га відповідно, що пояснюється зменшенням вологозабезпечення рослин у період формування сходів. Слід відмітити, що за таких умов порівняно з попереднім роком урожайність гібрида Суванго HTS зменшилась на 23,2%, а гібрида НК Конді – на 20,9%, що доводить більшу пластичність даного гібриду відносно умов зволоження

В умовах 2022 р. обидва гібрида сформували найбільшу урожайність при найменшій густоті посіву (45 та 46 тис./га), яку забезпечила норма висіву насіння 50 тис. шт./га: у гібрида НК Конді – 3,60; у гібрида Суванго HTS – 3,32 т/га. При подальшому збільшенні норми висіву до 72 тис. шт./га густина посіву збільшилась до 61–62 тис. Таке загушення призвело до зменшення урожайності обох гібридів – на 0,11 т/га (НК Конді) та на 0,59 т/га (Суванго HTS).

У 2023 р. досліджувані гібриди по-різному реагували на збільшення густоти посіву. Так, у гібрида НК Конді найбільша урожайність (2,99 т/га) одержана у варіанті з висівом 57 тис. насінин на га. У гібрида Суванго HTS спостерігалось формування максимального рівня врожайності (2,57 т/га) при нормі висіву 65 тис. шт./га.

В середньому за роки досліджень у гібрида НК Конді найбільша урожайність (3,22 т/га) одержана за висіву 50 тис. насінин на 1 га. При збільшенні норми висіву до 72 тис./га урожайність становила 3,11 т/га і знизилась на 0,11 т, або на 3,4%. Отже спостерігалась компенсаційна здатність даного гібриду щодо норми висіву та густоти

Таблиця 2

Урожайність насіння гібридів соняшника залежно від норми висіву, т/га

Гібрид	Норма висіву, тис. шт./га	Урожайність, т/га		
		2022 р.	2023 р.	Середнє
НК Конді	50	3,60	2,83	3,22
	57	3,24	2,99	3,11
	65	3,42	2,32	2,87
	72	3,49	2,73	3,11
Суванго HTS	50	3,32	1,90	2,61
	57	3,15	2,26	2,71
	65	2,75	2,57	2,66
	72	2,73	2,44	2,59
НІР ₀₅		0,17	0,16	

посіву. Гібрид Суванго HTS в середньому за два роки сформував найбільшу продуктивність за норми висіву насіння 57 та 65 тис. шт./га (2,71 та 2,66 т/га відповідно). Подальше загушення обумовило зниження урожайності на 0,12 т/га, або на 4,4%. В середньому за роки наших досліджень відмічена перевага вирощування гібриду НК Конді, який сформував середню по досліді врожайність насіння 3,08 т/га, і перевищив за даним показником гібрид Суванго HTS (2,64 т/га) на 0,44 т/га.

Вміст жиру в насінні соняшника є основним показником якості вирощеного врожаю. Виявлено коливання даного показника по роках вирощування під впливом метеорологічних чинників та по варіантах нашого досліді. В умовах 2022 насіння соняшнику вирізнялось високим вмістом жиру, який коливався на рівні 52,7–55,4% у гібриду НК Конді та на рівні 50,5–52,1% у гібрида Суванго HTS (рис. 1).

У 2023 р. разом зі зниженням урожайності спостерігалось і зменшення вмісту жиру в сім'яках соняшника обох гібридів до 48,3–49,7% (НК Конді) та 44,0–45,9% (Суванго HTS).

Встановлено, що вміст жиру в насінні соняшника також змінювався зі зміною норми висіву і, відповідно, густоти посіву. Закономірність, з якою змінювався даний показник за варіантами густоти посіву, була однаковою по роках дослідження. В середньому за два роки за збільшення норми висіву з 50 до 72 тис./га вміст жиру збільшився з 50,5 до 52,6% у гібриду НК Конді (+2,1%) та з 47,3 до 49,0% у гібриду Суванго HTS (+1,7%). Умовний збір (вихід) олії з гектару є розрахунковим та залежить від рівня сформованої врожайності насіння і вмісту в ньому (у ядрах) жиру. В середньому за два роки найбільш високим цей показник був в посівах гібриду НК Конді з нормою висіву 72 та 50 тис./га (1645

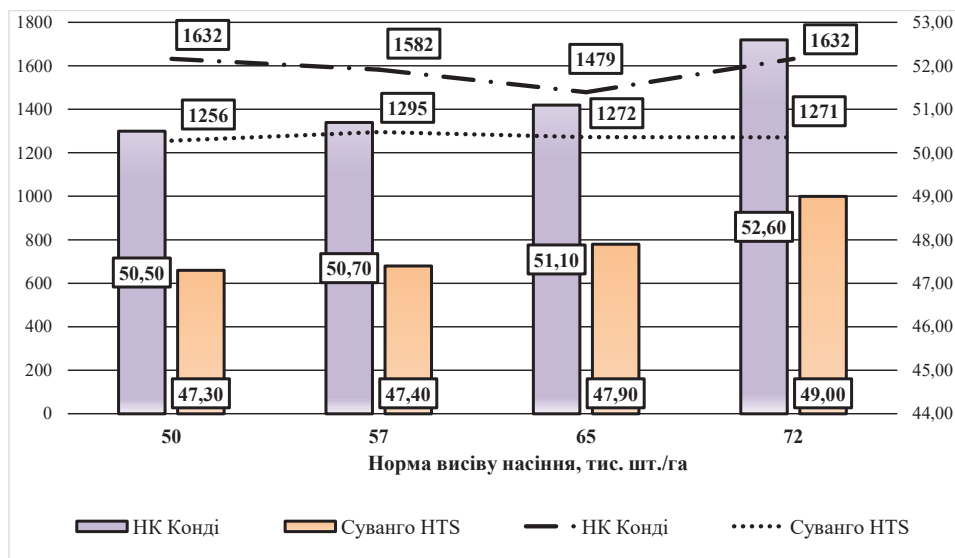


Рис. 1. Вміст жиру в насінні соняшника та умовний вихід олії залежно від гібридів та норми висіву, середнє за 2022–2023 рр.

і 1632 кг/га відповідно). Це також доводить високі компенсаційні здатності даного гібриду щодо густоти посіву.

В посівах гібриду Суванго HTS найбільший збір олії (1295 кг/га) одержаний при висіві 57 тис. насінин/га. У розрізі гібридів за цим показником в середньому по досліді доведена перевага гібриду НК Конді (1585 кг/га) порівняно з гібридом Суванго HTS (1274 кг/га) відповідно. Порівнюючи олійність і вихід жиру з одиниці площі у досліджуваних гібридів, слід відмітити високу якість олії у гібриду Суванго HTS, який належить до високоолеїнового соняшнику.

Висновки. Таким чином, з метою одержання високих та сталих врожаїв соняшника в умовах Центрального Полісся доцільно вирощувати гібрид НК Конді з густотою посіву на рівні 45 тис. рослин/га при нормі висіву 50 тис./га. Його вирощування з густотою 60–62 тис. рослин/га (норма висіву 72 тис.) призводить до незначного (на 3%) зниження урожайності, проте

забезпечує найбільш високий вихід олії з одиниці площі. Високоолеїновий гібрид Суванго HTS за умов помірного зволоження слід вирощувати при густоті 45–50 тис. рослин/га (норма висіву 50–57 тис./га), та за умов достатнього зволоження – 55–60 тис. рослин/га (норма висіву 65 тис./га). Така густота посіву забезпечує не тільки високу врожайність, але й найбільший вихід високоякісної олії з 1 га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Довгаль О.В. Стан і перспективи розвитку олійно-продуктового підкомплексу АПК України. Український журнал прикладної економіки. 2020. Том 5. № 1. С. 359–370.
2. Оверченко Б. П. Резерви соняшникового поля. Пропозиція. 2020. № 4. С. 43–44.2.
3. Маслак О.М. Сучасні тенденції розвитку ринку соняшникової олії в Україні. Техніка та технологія АПК. 2019. № 5(8). С. 35–38.

4. Ільків Л.А. Економічні аспекти виробництва соняшнику. «Молодий вчений». 2019. № 10 (74). С. 661–665.
5. Андрієнко А.Л., Андрієнко О.О. Соняшник: Україна і світ. Агронія сьогодні. Соняшник. 2020. №1 (16) С. 7–13.
6. Троценко В.І., Кабанець В.М., Яценко В.М., Колосок І.О. Моделі формування продуктивності соняшнику та їх ефективність в умовах північно-східного Лісостепу України. Вісник Сумського НАУ, серія «Агронія та біологія». Випуск 2(40). 2020. С. 72–78.
7. Грабовський М.Б. Вплив густоти стояння рослин на прояв господарсько-цінних ознак та продуктивність соняшнику в умовах Центрального Лісостепу України. Агроніст. 2019. № 1. С. 13–5138.
8. Поляков О.І., Нікітенко О.В., Сорока А.І. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин за різних строків сівби. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2022. № 32. С. 99–111.
9. Когут І.М., Валентюк Н.О., Щетнікова Л.А. Формування продуктивності соняшнику залежно від густоти стояння рослин в умовах Південного Степу. Таврійський науковий вісник. 2020. № 112. С. 93–98.
10. Чигрин О.В., Лабінцева Н.Е. Формування продуктивності соняшнику залежно від способу сівби у СТОВ «Гусарівське» Балаклійського району Харківської області. Вісник Харківського нац. аграр. ун-ту. 2018. № 2. С. 144–154.
11. Борисенко В.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність різностиглих гібридів соняшника. Таврійський науковий вісник. 2022. Вип. 123. С. 15–21.
12. Маслійов С.В., Степанов В.В., Калініченко М.В., Ярчук І.І. Ріст та розвиток гібридів соняшника залежно від густоти стояння рослин. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. № 4. С. 104–110.
13. Ткаліч І.Д., Коваленко О.О. Урожайність та якість насіння соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в умовах Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2018. № 21–22. С. 96–101.
14. Рожков А.О., Пузік В. К., Каленська С.М. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн.1. Теоретичні аспекти дослідної справи; за ред. А.О. Рожкова. Х.: Майдан, 2016. 316 с.
- production]. «Young scientist». № 10 (74). P. 661–665. [in Ukrainian].
5. Andriienko A.L., Andriienko O.O. (2020). Soniashnyk: Ukraina i svit. [Sunflower: Ukraine and the world]. Soniashnyk. Agronomy today. Sunflower. №1 (16) P. 7–13. [in Ukrainian].
- 15.6 Trotsenko V.I., Kabanets V.M., Yatsenko V.M., Kolosok I.O. (2020). Modeli formuvannya produktyvnosti soniashnyku ta yikh efektyvnist v umovakh pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrainy. [Models of sunflower productivity formation and their efficiency in the conditions of the northeastern Forest-Steppe of Ukraine]. Bulletin of Sumy NAU, series «Agronomy and Biology». Issue 2(40). P. 72–78. [in Ukrainian].
6. Hrabovskyi M.B. (2019). Vplyv hustoty stoiannia roslin na proiav hospodarsko-tsinnnykh oznak ta produktyvnist soniashnyku v umovakh Tsentralnoho Lisostepu Ukrainy. [Influence of plant density on the manifestation of economically valuable traits and productivity of sunflower in the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine]. Agronomist. № 1. P. 13–38. [in Ukrainian].
7. Poliakov O.I., Nikitenko O.V., Soroka A.I. (2022). Produktyvnist hibrydiv soniashnyku zalezchno vid hustoty stoiannia roslin za riznykh strokiv sivby. [Productivity of sunflower hybrids depending on plant density at different sowing dates]. Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of NAAS. № 32. P. 99–111. [in Ukrainian].
8. Kohut I.M., Valentiuk N.O., Shchetinikova L.A. (2020). Formuvannya produktyvnosti soniashnyku zalezchno vid hustoty stoiannia roslin v umovakh Pivdennoho Stepu. [Formation of sunflower productivity depending on plant density in the Southern Steppe]. Tavrian Scientific Bulletin. № 112. P. 93–98. [in Ukrainian].
9. Chyhryn O.V., Labyntseva N.E. (2018). Formuvannya produktyvnosti soniashnyku zalezchno vid sposobu sivby u STOV «Husarivske» Balakliiskoho raionu Kharkivskoi oblasti. [Formation of sunflower productivity depending on the method of sowing in Gusarivske, Balakliia district, Kharkiv region]. Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. № 2. P. 144–154. [in Ukrainian].
10. Borysenko V.V. (2022). Vplyv elementiv tekhnologii vyroshchuvannya na produktyvnist riznostyglykh hibrydiv soniashnyka. [Influence of elements of cultivation technology on the productivity of differently ripe sunflower hybrids]. Tavrian Scientific Bulletin. Issue 123. P. 15–21. [in Ukrainian].
11. Masliiov S.V., Stepanov V.V., Kalinichenko M.V., Yarchuk I.I. (2018). Rist ta rozvytok hibrydiv soniashnyka zalezchno vid hustoty stoiannia roslin. [Growth and development of sunflower hybrids depending on the density of plants]. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. № 4. P. 104–110. [in Ukrainian].
12. Tkach I.D., Kovalenko O.O. (2018). Urozhainist ta yakist nasinnia soniashnyku zalezchno vid strokiv sivby ta hustoty stoiannia roslin v umovakh Stepu Ukrainy. [Sunflower seed yield and quality depending on sowing time and plant density in the Steppe of Ukraine]. Bulletin of the Institute of Grain Farming of UAAS. № 21–22. P. 96–101. [in Ukrainian].
13. Rozhkov A.O., Puzik V.K., Kalenska S.M. (2016). Doslidna sprava v ahronomii: navch. posibnyk: u 2 kn. – Kn.1. Teoretychni aspekty doslidnoi spravy; za red. A.O. Rozhkova. [Experimental work in agronomy:

REFERENCES:

1. Dovhal O.V. (2020). Stan i perspektyvy rozvytku oliino-produktovoho pidkompleksu APK Ukrainy. [State and prospects of development of the oil and food sub-complex of the agro-industrial complex of Ukraine]. Ukrainian Journal of Applied Economics. Vol. 5. No. 1. P. 359–370. [in Ukrainian].
2. Overchenko B.P. (2020). Rezervy soniashnykovoho polia. [Reserves of sunflower field]. Proposal. № 4. P. 43–44. [in Ukrainian].
3. Maslak O.M. (2019). Suchasni tendentsii rozvytku rynku soniashnykovoi olii v Ukraini. [Modern trends in the development of the sunflower oil market in Ukraine]. Technique and technology of the agro-industrial complex. № 5(8). P. 35–38. [in Ukrainian].
4. Ilkiv L.A. (2019). Ekonomichni aspekty vyrobnytstva soniashnyku. [Economic aspects of sunflower

a textbook: in 2 books - Book 1. Theoretical aspects of the experimental case; edited by A.O. Rozhkov], Maidan, Kharkov, 316 pp. [in Ukrainian].

Чигрин О.В., Воропай Ю.В., Шашук В.А. Урожайність різних гібридів соняшника залежно від норми висіву

Стійка тенденція до потепління та аридизації клімату призвела до розширення та часткового переміщення зони промислового вирощування соняшнику зі Степу до Лісостепу та Полісся. Спектр ґрунтово-кліматичних та агротехнічних умов у цьому регіоні, який відрізняється від основної зони вирощування, вимагає перегляду та оптимізації параметрів існуючих технологій, у тому числі густоти посіву сучасних гібридів. Густота стояння рослин все частіше розглядається як один з найефективніших важелів управління врожайністю сільськогосподарських культур. Неправильний розрахунок норм висіву може призвести як до загущення посівів і нерационального використання насіння, так і до його надмірного зрідження. Щоб розкрити потенціал біологічної врожайності культури, при визначенні густоти стояння рослин слід враховувати ґрунтово-кліматичні умови, сорт або гібрид та технологію вирощування.

Мета досліджень полягала у вивченні особливостей формування урожаю різних гібридів соняшника та якості насіння при збільшенні густоти посіву у порівнянні з існуючими рекомендаціями.

Методи досліджень. Протягом двох років проводився виробничий дослід з вивчення ефективності вирощування двох середньостиглих гібридів соняшнику НК Конді (лінолевий) та Суванго НСТ (високоолеїновий) за різної густоти посіву в умовах Центрального Полісся України. Розміщення варіантів систематичне, у трьох повтореннях. Розмір облікової ділянки – 0,145 га.

Результати. Доведено, що гібрид лінолеумного типу використання НК Конді забезпечив найвищу врожайність (3,22 т/га) за норми висіву 50 тис./га та густоти посіву 45 тис./га. При загущенні посіву до 62 тис./га (посів 72 тис./га) врожайність знизилася на 0,11 т/га, або на 3,4%, але був отриманий найвищий вихід олії з одиниці площі. Оптимальна густота посіву високоолеїнового гібриду Суванго НСТ в умовах помірного зволоження становить 45–50 тис. рослин/га (норма висіву 50–57 тис./га), а в умовах достатнього зволоження – 55–60 тис. рослин/га (норма висіву 65 тис./га). Така густота посіву забезпечує не тільки високу врожайність (2,71 і 2,66 т/га відповідно), але й найвищий вихід високоякісної олії з 1 га.

Висновки. З метою одержання високих та сталих врожаїв соняшника в умовах Центрального Полісся доцільно вирощувати гібрид НК Конді з густотою посіву на рівні 45 тис. рослин/га при нормі висіву насіння 50 тис.шт./га. Високоолеїновий гібрид Суванго НСТ за умов достатнього зволоження слід вирощувати при густоті 55–60 тис. рослин/га (норма висіву насіння 65 тис.шт./га). Така густота посіву забезпечує не тільки високу врожайність, але й найбільший вихід високоякісної олії з 1 га.

Ключові слова: соняшник, гібрид, норма висіву, густота посіву, елементи структури врожаю, урожайність, вміст олії.

Chygryn O.V., Voropai Yu.V., Shashchuk V.A. Yield of different sunflower hybrids depending on seeding rate

The steady trend towards climate warming and aridization has led to the expansion and partial shift of the industrial sunflower growing area from the Steppe to the Forest-Steppe and Polissya zones. The range of soil, climatic and agronomic conditions in this region, which is different from the main growing zone, requires revision and optimization of the parameters of existing technologies, including the sowing density of modern hybrids. Plant density is increasingly seen as one of the most effective levers for managing crop yields. Incorrect calculation of seeding rates can lead to both thickening of crops and irrational use of seeds, as well as to their excessive liquefaction. To unlock the potential of a crop's biological yield, when determining plant density, soil and climatic conditions, variety or hybrid, and cultivation technology should be taken into account.

The aim of the research was to study the peculiarities of yield formation of different sunflower hybrids and seed quality with an increase in sowing density compared to the existing recommendations.

Research methods. For two years, a production experiment was conducted to study the effectiveness of growing two mid-season sunflower hybrids NK Condi (linoleic) and Suvango NST (high oleic) at different sowing densities in the conditions of Central Polissya of Ukraine. The arrangement of variants is systematic in three replications. The size of the plot is 0,145 hectares.

Results. It has been proved that the hybrid of linoleum type of use NK Condi provided the highest yield (3,22 t/ha) at a seeding rate of 50 thousand/ha and a sowing density of 45 thousand/ha. When sowing was thickened to 62 thousand/ha (sowing 72 thousand/ha), the yield decreased by 0,11 t/ha, or 3,4%, but the highest oil yield per unit area was obtained. The optimal sowing density of the high oleic hybrid Suvango HTS under moderate moisture conditions is 45–50 thousand plants/ha (sowing rate 50–57 thousand/ha), and under sufficient moisture conditions – 55–60 thousand plants/ha (sowing rate 65 thousand/ha). Such a sowing density provides not only high yields (2,71 and 2,66 t/ha, respectively), but also the highest yield of high-quality oil per 1 ha.

Conclusions. In order to obtain high and sustainable yields of sunflower in the conditions of Central Polissya, it is advisable to grow the hybrid NK Condi with a sowing density of 45 thousand plants/ha at a seeding rate of 50 thousand seeds/ha. High oleic hybrid Suvango HTS under conditions of sufficient moisture should be grown at a density of 55–60 thousand plants/ha (seeding rate 65 thousand seeds/ha). This sowing density provides not only high yields, but also the highest yield of high-quality oil per 1 ha.

Key words: sunflower, hybrid, seeding rate, sowing density, elements of crop structure, yield, oil content.