

ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ НА МОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

ДАНИЛЬЧЕНКО О.М. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
orcid.org/0000-0003-1251-4044

Сумський національний аграрний університет

ТКАЧЕНКО Р.С. – аспірант

orcid.org/0009-0002-9751-4229

Сумський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Основна кількість олійної сировини в Україні, в тому числі й у Сумській області, виробляється за рахунок соняшнику. Використання високоврожайних гібридів та вдосконалення технології відповідно до конкретних умов вирощування – основний шлях підвищення врожайності та валових зборів насіння цієї цінної культури [1, 2].

Використання на практиці агротехнічних прийомів, одним з яких є норма висіву насіння, може досить істотно впливати на елементи структури врожаю соняшнику, які зумовлюють підвищення його врожайності. Тому важливо уточнити роль окремих складових структури врожаю культури (продуктивної площі кошика, кількості виповненого насіння в ньому та ін.) та виявити їхній внесок у врожайність. Цей вид аналізу врожаю застосовується при поглибленій оцінці умов його формування та практикується в багатьох наукових роботах [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останнє десятиліття створення нових гібридів соняшнику, яким притаманні високі показники господарсько-цінних ознак, та впровадження їх у виробництво, разом із дотриманням технологічної дисципліни, дало змогу підвищити продуктивність посівів і щорічно отримувати високу врожайність в Україні (понад 2,5 т/га) [4]. Подальше підвищення цих значних показників можливе відбутися лише за інтенсифікації та вдосконалення елементів адаптивної технології вирощування культури, що застосовуються до конкретних ґрунтово-кліматичних умов зони, а також біологічних особливостей гібридів. Одним із впливових елементів є норма висіву насіння, яка, перебуваючи в оптимумі, дає змогу максимальною мірою використати ресурси середовища та геному, щоб отримати високу продуктивність за економічної доцільності технології вирощування [5].

Біологічні особливості рослин вимагають вибору й обґрунтування оптимальної густоти посіву (густоти стеблостою), добору технологічних операцій зі створення необхідних ґрунтових умов, захисту рослин від хвороб і шкідників. Однією з найвідповідальніших операцій у технології обробітку є сівба, за допомогою якої задається розмір і конфігурація площі живлення рослин [6].

Норма висіву насіння дає змогу формувати задану густоту стояння рослин, яка насамперед визначається вологозабезпеченістю ґрунту, а вона,

як відомо, значно коливається в часі та полях сівозміни. Отже, оптимальна кількість рослин на одиниці площі має бути різною в кожному конкретному випадку.

Низка дослідників встановила, що в лісостепових районах України оптимальна густота стояння рослин для гібридів соняшнику не має перевищувати 55-60 тис. шт./га, збільшення цих значень призводить до загущення посівів і зниження врожайності. Підтвердженням тому є дослідження останніх років. Так, урожайність гібридів у стаціонарній сівозміні лабораторії рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН зростає зі збільшенням густоти стояння рослин до 60 тис. шт. га і зменшується за 70 тис. шт. га [7]. Також встановлено, що зі збільшенням норми висіву насіння з 50-60 до 80 тис. шт./га призводить до суттєвого зниження врожайності [8]. Це можна пояснити тим, що у загущених посівах взаємне пригнічення починає проявлятися вже у фазу бутонізації. Що призводить до посилення розвитку сірої гнилі, фузаріозу та інших хвороб. Літературні джерела зазначають, на в надмірно загущених посівах (70-80 тис. рос./га) відбувалось різке збільшення ураження хворобами, яке пов'язано зі сприятливим мікрокліматом у в посівах для розповсюдження аерогенної інфекції, яка спричиняє вторинне зараження [9].

За надто низької густоти стояння або зрідженості посіви соняшнику не повністю використовують вологу та елементи живлення для формування врожаю насіння, підвищується також небезпека засмічення посівів, що найчастіше призводить до утруднення збирання та істотного зниження якості продукції.

Як видно з проведених раніше літературних джерел, оптимальна густота стояння є однією з важливих передумов одержання високих урожаїв, і для її досягнення першорядне значення має правильний, науково обґрунтований вибір норми висіву.

Мета. У зв'язку з цим було визначено мету досліджень: на чорноземі типовому в умовах Лісостепової зони Сумської області, для якої характерними є умови нестабільного зволоження, були проведені дослідження з вивчення впливу норми висіву насіння на біометричні (продуктивні) параметри кошика та врожайність гібридів соняшнику різних груп стиглості.

Матеріали та методика досліджень. Досліди з метою вивчення впливу різних норм висіву на структурні елементи продуктивності та врожайність гібрида соняшнику проводилися на чорноземах типових Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України Сумського району, Сумської області, у 2022-2023 рр. Об'єкт вивчення – гібриди (Дарій, Всесвіт, Форвард) соняшнику, створені в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (фактор А), що вирощувалися за норм висіву насіння 55, 60, 65, 70, 75, 85 тис. шт./га (фактор В).

Технологія вирощування – рекомендована для Лівобережного Лісостепу України [10]. Біометричні обліки (параметри кошика: діаметр, продуктивна площа; число виповнених насінин у кошику) визначали за загальноприйнятими методиками. Експериментальні дані, отримані в досліді, оцінювали методами дисперсійного та кореляційного аналізу за Рожкова О.О. з використанням Microsoft Excel [11].

Результати досліджень. У 2022 і 2023 рр. погодні умови для вегетації рослин соняшнику різко відрізнялися один від іншого. Якщо 2022 рік характеризувався як помірно-сприятливий, то 2023 рік, із достатньою вологою у весняний період і подальшим тривалим періодом без опадів, можна віднести до екстремальних років для вирощування соняшники.

Значення фактичної густоти стояння рослин соняшнику до збирання відрізнялися від планованої і за норм висіву насіння 55, 65, 75 тис. шт./га становили 49,2, 52,2, 54,2 тис. шт./га відповідно.

Найбільші розміри кошика та окремих складових структури врожаю соняшнику встановлено у гібрида Всесвіт. (табл. 1). Середній максимальний розмір у кошиків цього гібрида у діаметр складав 21,4 см у варіанті з нормою висіву 55 тис. шт./га за їхньої продуктивної площі у 379 см² та кількості виповнених насінин – 2057 шт. Незначно цим показниками поступався гібрид Дарій. Найбільший діаметр його кошиків становив 21,2 см, розмір продуктивної площі сягнув 369,9 см², а кількість виповнених насінин у кошику – 2049 шт. Іншими словами, гібрид

Дарій поступався за максимальними параметрами досліджуваних морфологічних ознак гібриду Всесвіт на 0,9, 2,4 і 0,4% відповідно.

Середні показники морфоознак мали подібну тенденцію, що свідчить про приблизно однакове їх зменшення параметрів зі збільшенням норм висіву насіння.

Збільшення норми висіву насіння з 55 до 65 і 75 тис. шт./га сприяло істотному зниженню досліджуваних ознак. Так, діаметр кошиків зменшився з 20,8 до 18,9 та 17,9 см, їхня продуктивна площа – з 355,4 до 303,2 та 259,1 см², а кількість виповнених насінин знизилася з 1936 до 1531 та 1536 шт. відповідно.

Деяко інша закономірність була встановлена під час вивчення фактора впливу норми висіву на врожайність соняшнику (табл. 2). За рахунок різниці в густоті стояння і маси 1000 насінин найбільшу врожайність набув гібрид Форвард. Встановлено, що норма висіву в 65 тис. шт./га була оптимальною для всіх гібридів.

Під час аналізу даних встановлено пряму відмінну кореляцію між нормою висіву насіння та продуктивною площею кошиків у всіх гібридів соняшнику. Середню залежність між цими показниками встановлено у гібрида Дарій – 0,728. Висока – у гібрида Форвард – 0,997 та Всесвіт – 0,992.

Висновки. У 2022-2023 рр. встановлено, що найбільшими параметрами морфологічних ознак кошика характеризувалися рослини гібрида Всесвіт за норми висіву 55 тис. шт./га. Збільшення норми висіву сприяло суттєвому зниженню значень морфологічних ознак у всіх гібридів.

Підвищення норми висіву насіння з 55 до 65 тис. шт./га дало прирост врожайності гібридів на рівні 4,8-6,5 %. Подальше збільшення норми до 75 тис. шт./га, хоч і знижувало, проте не справляло істотного впливу на рівень врожайності, за винятком гібриду Форвард.

Між продуктивною площею кошиків і нормою висіву насіння у досліджуваних гібридів соняшнику встановлено високу відмінну кореляційну залежність.

Таблиця 1 – Вплив норм висіву насіння на морфологічні ознаки гібридів соняшнику, в середньому за 2022-2023 рр.

Варіант досліджу		Діаметр кошика, см			Продуктивна площа кошика, см ²			Кількість виповнених насінин у кошику, шт.		
гібрид (фактор А)	норма висіву насіння, тис. шт./га (фактор В)	за варіантами	за фактором		за варіантами	за фактором		за варіантами	за фактором	
			А	В		А	В		А	В
Дарій	55	21,2	19,1	-	369,9	294,4	-	2049	1612,7	-
	65	18,5			269,0			1363		
	75	17,5			244,4			1426		
Форвард	55	19,9	19,0	-	317,3	309,2	-	1701	1685,3	-
	65	19,1			335,9			1766		
	75	18,1			274,4			1589		
Всесвіт	55	21,4	19,5	20,8	379,0	314,1	355,4	2057	1704,0	1936
	65	19,2		18,9	304,6		303,2	1463		1531
	75	18,0		17,9	258,6		259,1	1592		1536
НІР ₀₅		2,46	1,38	0,86	76,3	49,02	29,73	475,6	275,0	191,7

Таблиця 2 – Вплив норм висіву насіння на врожайність гібридів соняшнику, в середньому за 2022-2023 рр.

Варіант досліджу		Урожайність, т/га		
гібрид (фактор А)	норма висіву насіння, тис. шт./га (фактор В)	за варіантами	за фактором	
			А	В
Дарій	55	2,76	2,8	
	65	2,90		
	75	2,77		
Форвард	55	3,33	3,4	
	65	3,56		
	75	3,31		
Всесвіт	55	3,22	3,3	3,1
	65	3,39		3,3
	75	3,29		3,1
HIP ₀₅		0,28	0,35	0,15

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Хасхачих М. В. Вплив густоти стояння рослин та способу сівби на продуктивність гібридів соняшнику в післязбиральних посівах в умовах сходів України. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 79. С. 180-186.
- 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.
- Борисенко В. В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність різностиглих гібридів соняшника. Таврійський науковий вісник. 2022. Вип. 123. С. 15–21.
- Горбатюк Е. М. Біометричні показники гібридів соняшнику за різних строків сівби та ширини міжряддя. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2018. Вип. 104, т. 1. С. 35-40.
- 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.
- Колосок І. О. Адаптивність та особливості формування продуктивності гібридів соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу України. Суми, 2022. 202 с.
- Мазур В. А., Колісник О. М. Вплив технологічних прийомів вирощування на насінневу продуктивність соняшнику. Сільське господарство та лісівництво 2021. №4 (23). С. 5–15.
- Цехмейструк М. Г. Урожайність та якість гібридів соняшнику залежно від погодних умов та норми висіву в Східному лісостепу України. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області, 2018. 24. С. 102–115.
- Каленська С., Гарбар Л., Горбатюк Е. Вплив площі живлення соняшнику на тривалість вегетаційного періоду соняшника. Біорізноміття України в забезпеченні продовольчої та енергетичної безпеки, Всеукр. наук.–практ. відео-онлайн конф., м. Мукачеве, 24-25 листопада 2016 року. Мукачеве, 2016 С. 13–14.
- Троценко В. І., Кабанець В. М., Яценко В. М., Колосок І. О. Моделювання продуктивності соняшнику та їх ефективність в умовах північно-східного Лісостепу

України. Вісник Сумського НАУ, серія «Агрономія та біологія». Випуск 2(40). 2020. С. 72–78.

11. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М., Пузік Л. М., Попов С. І., Музафаров Н. М., Бухало В. Я., Криштоп Є. А. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібник. Статистична обробка результатів агрономічних досліджень. Харків, 2016. 342 с.

REFERENCES:

- Khaskhachikh M. V. (2012). *Vplyv hustoty stoyannya roslyn ta sposobu sivby na produktyvnist' hibrydiv sonyashnyku v pislyaukisnykh posivakh v umovakh skhodu Ukrayiny* [The effect of plant stand density and sowing method on the productivity of sunflower hybrids in post-harvest crops in eastern Ukraine], *Tavriys'kyy naukovyy visnyk*, 79, 180–186 [in Ukrainian].
- Tkalich I. D., Kovalenko O. O. (2018). *Urozhaynist' ta yakist' nasinnya sonyashnyku zalezno vid strokiv sivby ta hustoty stoyannya roslyn v umovakh Stepu Ukrayiny* [Yield and quality of sunflower seeds depending on sowing dates and plant density in the conditions of the Steppe of Ukraine], *Byuleten' Instytutu zernovoho hospodarstva UAAN*, 21–22, 96–101 [in Ukrainian].
- Borysenko V. V. (2022). *Vplyv elementiv tekhnolohiy vyroshchuvannya na produktyvnist' riznostyglykh hibrydiv sonyashnyka* [The influence of elements of cultivation technology on the productivity of sunflower hybrids of different maturity], *Tavriys'kyy naukovyy visnyk*, 123, 15–21 [in Ukrainian].
- Horbatiuk E. M. (2018). *Biometrychni pokaznyky hibrydiv sonyashnyku za riznykh strokiv sivby ta shyryny mizhryaddya* [Biometric indicators of sunflower hybrids at different sowing dates and row widths], *Tavriys'kyy naukovyy visnyk*. Kherson, 104(1), 35–40 [in Ukrainian].
- Masliyov S. V., Stepanov V. V., Kalinichenko M. V., Yarchuk I. I. (2018). *Rist ta rozvytok hibrydiv sonyashnyka zalezno vid hustoty stoyannya roslyn* [Growth and development of sunflower hybrids depending on plant stand density], *Visnyk Poltavskoyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi*, 4, 104–110 [in Ukrainian].
- Kolosok I. O. (2022). *Adaptivnist' ta osoblyvosti formuvannya produktyvnosti hibrydiv sonyashnyku v umovakh pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrayiny* [Adaptability and peculiarities of the formation of productivity of

sunflower hybrids in the conditions of the North-Eastern Forest Steppe of Ukraine], Sumy, 202 [in Ukrainian].

7. Mazur V. A., Kolisnyk O. M. (2021). *Vplyv tekhnologichnykh pryyomiv vyroshchuvannya na nasinnnyevu produktyvnist' sonyashnyku* [Influence of technological methods of growing on sunflower seed productivity], *Sil's'ke hospodarstvo ta lisivnytstvo*, 4(23), 5–15 [in Ukrainian].

8. Tsekhmeystruk M. H. (2018). *Urozhaynist' ta yakist' hibrydiv sonyashnyku zalezho vid pohodnykh umov ta normy vysivu v Skhidnomu lisostepu Ukrayiny* [Yield and quality of sunflower hybrids depending on weather conditions and sowing rates in the Eastern forest-steppe of Ukraine], *Visnyk Tsentru naukovooho zabezpechennya APV Kharkivs'koyi oblasti*, 24, 102–115 [in Ukrainian].

9. Kalens'ka S., Harbar L., Horbatiuk E. (2016). *Vplyv ploshchi zhyvlennya sonyashnyku na tryvalist' vehetatsiynoho periodu sonyashnyka. Bioriznomnitya Ukrayiny v zabezpechenni prodovol'choyi ta enerhetychnoyi bezpeky* [Influence of the sunflower feeding area on the duration of the sunflower growing season. Biodiversity of Ukraine in ensuring food and energy security], *Vseukr. nauk.–prakt. video-onlayn konf. Mukachevo*, 13–14 [in Ukrainian].

10. Trotsenko V. I., Kabanets' V. M., Yatsenko V. M., Kolosok I. O. (2020). *Modeli formuvannya produktyvnosti sonyashnyku ta yikh efektyvnist' v umovakh pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrayiny* [Models of the formation of sunflower productivity and their effectiveness in the conditions of the northeastern forest-steppe of Ukraine], *Visnyk Sums'koho NAU, «Ahronomiya ta biolohiya»*, 2(40), 72–78 [in Ukrainian].

11. Rozhkov A. O., Puzik V. K., Kalens'ka S. M., Puzik L. M., Popov S. I., Muzafarov N. M., Bukhalo V. YA., Kryshchop YE. A. (2016). *Doslidna sprava v ahronomiyi: navchal'nyy posibnyk. Statystychna obrobka rezul'tativ ahronomichnykh doslidzhen'* [Research case in agronomy: study guide. Statistical processing of agronomic research results]. Kharkiv, 342 [in Ukrainian].

Данильченко О.М., Ткаченко Р.С. Вплив норми висіву на морфологічні ознаки та врожайність насіння гібридів соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України

Мета. Метою досліджень було вивчення впливу норм висіву насіння на біометричні (продуктивні) параметри кошика гібридів соняшнику різних груп стиглості та їхню врожайність в умовах Лівобережного Лісостепу Сумської області.

Методи. Реакцію гібридів різних груп стиглості селекції Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН на зміну норми висіву насіння соняшнику вивчали в умовах Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України Сумського району, Сумської області, впродовж 2022–2023 рр. Дослідження проводили на чорноземі типовому. Аналіз біометричних параметрів і врожайності проводили методами дисперсійного та кореляційного аналізу.

Результати. Отримані експериментальні дані дали змогу встановити закономірності щодо впливу норми висіву на схожість, розміри кошика, його продуктивну площу та кількість виповнених насінин. Встановлено, що розміри кошика та його елементи продуктивності залежать від біологічних особливостей гібрида. Виявлено загальну тенденцію в посівах соняшнику до зменшення параметрів мор-

фологічних ознак за збільшення норми висіву. На формування врожайності гібридів значною мірою, окрім досліджуваних ознак, впливає густота посівів і маса 1000 насінин. В умовах Лісостепу Сумської області нормою висіву в 65 тис. шт./га формується оптимальна густота сівби за всіма досліджуваними гібридами. Встановлено високу пряму від'ємну кореляційну залежність між нормою висіву та продуктивною площею кошиків у всіх гібридів соняшнику.

Висновки. Встановлено, що найбільшими параметрами морфологічних ознак кошика характеризувалися рослини гібрида Всесвіт за норми висіву 55 тис. шт./га. Збільшення норми висіву сприяло суттєвому зниженню значень морфологічних ознак у всіх гібридів.

Підвищення норми висіву насіння з 55 до 65 тис. шт./га дало прибавку врожайності гібридів на рівні 4,8–6,5 %. Подальше збільшення норми до 75 тис. шт./га, хоч і знижувало, проте не справляло істотного впливу на рівень врожайності, за виключенням гібрида Форвард.

Між продуктивною площею кошиків і нормою висіву насіння у досліджуваних гібридів соняшнику встановлено високу негативну кореляційну залежність.

Ключові слова: соняшник, гібрид, урожайність, ґрунтові умови, мінеральне живлення, математичні індекси, адаптивність, екологічна стійкість.

Danylchenko O.M., Tkachenko R.S. The influence of the sowing rate on the morphological characteristics and seed yield of sunflower hybrids in the conditions of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine

Purpose. The purpose of the research was to study the influence of seed sowing norms on the biometric (productive) parameters of a basket of sunflower hybrids of different maturity groups and their yield in the conditions of the Left Bank Forest Steppe of the Sumy Region.

Methods. The reaction of hybrids of different maturity groups of selection Institute of plant breeding named after V. Ya. Yuryev of the National Academy of Sciences of the Russian Academy of Sciences on the change in the rate of sowing sunflower seeds was studied in the conditions of the Institute of Agriculture of the Northeast of the National Academy of Sciences of Ukraine of the Sumy District, Sumy Region, during 2022–2023. The research was carried out on typical chernozem. The analysis of biometric parameters and productivity was carried out by methods of dispersion and correlation analysis.

Results. The obtained experimental data made it possible to establish regularities regarding the influence of the sowing rate on germination, the dimensions of the basket, its productive area and the number of filled seeds. It was established that the dimensions of the basket and its productivity elements depend on the biological characteristics of the hybrid. A general tendency was revealed in sunflower crops to decrease the parameters of morphological features with an increase in the sowing rate. The formation of the yield of hybrids is largely influenced by the density of crops and the weight of 1000 seeds, in addition to the investigated traits. In the conditions of the Forest-Steppe of the Sumy region, the sowing rate of 65,000 seeds/ha forms the optimal seeding density for all studied

hybrids. A high direct negative correlation was established between the sowing rate and the productive area of baskets in all sunflower hybrids.

Conclusions. It was established that the largest parameters of the morphological features of the basket were characterized by the plants of the Universe hybrid at the sowing rate of 55 thousand pieces/ha. An increase in the sowing rate contributed to a significant decrease in the values of morphological characteristics in all hybrids.

Increasing the seed sowing rate from 55,000 to 65,000 seeds/ha increased the yield of hybrids at the

level of 4.8-6.5%. A further increase in the norm to 75,000 pcs./ha, although it reduced it, did not have a significant effect on the yield level, with the exception of the Forward hybrid.

A high negative correlation dependence was established between the productive area of the baskets and the seed sowing rate in the investigated sunflower hybrids.

Key words: sunflower, hybrid, productivity, soil conditions, mineral nutrition, mathematical indices, adaptability, environmental sustainability.