

УДК 631.53.01:633.491:631.55(477.7)

## **ВПЛИВ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

**НЕСТЕРЧУК В.В.** – кандидат сільськогосподарських наук  
*orcid.org/0000-0003-4809-1442*

**КОКОВІХІН С.В.** – доктор сільськогосподарських наук, професор  
*orcid.org/0000-0002-1687-6889*

Інститут зрошуваного землеробства  
Національної академії аграрних наук України

**МРИНСЬКИЙ І.М.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
*orcid.org/0000-0002-5842-8937*

**КАРАЦЬУК Г.В.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
*orcid.org/0000-0002-6605-8411*

**КОТОВСЬКА Ю.С.**  
*orcid.org/0000-0002-4815-8112*

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

**Постановка проблеми.** В Україні понад 90% рослинних жирів виробляють з насіння соняшнику [1]. Ця культура є привабливою для агровиробників зони Степу внаслідок низьких виробничих витрат на вирощування, стабільності попиту на насіння та його високою вартістю на ринку [2]. Сьогодні і в майбутньому актуальною проблемою є підвищення продуктивності соняшнику та забезпечення зростаючих потреб в якісному насінні шляхом підбору гібридного складу, оптимізації густоти стояння рослин та застосування науково обґрунтованої системи удобрення, в тому числі шляхом застосування для позакореневого підживлення комплексних добрив з мікроелементами. Тому наукові дослідження в цьому напрямку мають наукову та практичну цінність, спрямованість на підвищення продуктивності соняшнику, збільшення економічної та енергетичної ефективності, вирішення нагальних питань раціонального використання природного потенціалу півдня України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За господарським значенням соняшник не поступається таким найважливішим та розповсюдженим культурам, як пшениця, кукурудза, соя тощо і є однією з найпопулярніших олійних культур України та інших країн. Спрощена технологія вирощування та високий рівень прибутковості та рентабельності, зростання попиту на насіння та соняшникову олію на внутрішньому та світових ринках викликає необхідність зростання посівних площ та підвищення врожайності культури. Проте, згідно з науковими дослідженнями та досвідом виробників, на виробничому рівні генетичний потенціал соняшнику не реалізується на 50–70% [3].

Нині основою вітчизняного виробництва олійних культур є насіння соняшнику. Його частка у загаль-

ному виробництві цієї групи культур становить майже 70%. Упродовж останніх років в Україні спостерігалася тенденція до збільшення виробництва насіння соняшнику, що потребує вдосконалення технологій вирощування для підвищення врожайності насіння та покращення його якості [4, 5].

**Мета дослідження** полягала у визначенні впливу густоти стояння рослин та комплексних добрив на врожайність і якість насіння гібридів соняшнику за вирощування в неполивних умовах півдня України.

**Матеріали та методика досліджень.** Польові досліді проводилися впродовж 2014–2016 рр. в Дослідному господарстві «Копані» Інституту зрошуваного землеробства НААН України згідно з загальноновизнаними методиками дослідної справи [6, 7]. Повторність досліді чотириразова, посівна площа ділянок третього порядку – 102 м<sup>2</sup>, облікова – 51 м<sup>2</sup>. Форма дослідної ділянки прямокутна. Розміщення ділянок рендомізоване. Комплексні добрива вносили вручну ранцевим обприскувачем у фазу 5–6 справжніх листків у соняшнику. Схема досліді передбачала вивчення факторів і варіантів, які наведено у табл. 1. Одержані експериментальні дані обробляли за методом дисперсійного аналізу [7]. Технологія вирощування соняшнику в сівозміні була загальноновизнаною для умов півдня України за винятком досліджуваних факторів (гібридний склад, густота стояння рослин, удобрення).

**Результати досліджень.** В середньому за роки проведення досліджень відзначена перевага вирощування гібриду Мегасан, який сформував середню врожайність насіння 2,41 т/га з максимальним зростанням на 8,7–13,8% – до 2,62–2,74 т/га при густоті стояння рослин 50 тис./га та обробці посівів препаратами Вуксал і Майстер (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення, т/га (середнє за 2014-2016 рр.)

Гібрид (фактор А)	Густота стояння рослин, тис./га (фактор В)	Удобрєння (фактор С)					Середнє по фактору А	Середнє по фактору В
		контроль (без обробок)	Рісткон-центрат	Вуксал	Май-стер	середнє		
Мегасан	30	1,68	1,81	1,96	2,14	1,9	2,19	1,77
	40	1,96	2,26	2,38	2,57	2,29		2,07
	50	2,05	2,49	2,62	2,74	2,47		2,16
	60	1,78	2,09	2,25	2,31	2,11		1,82
Ясон	30	1,56	1,76	1,73	1,93	1,74	1,90	
	40	1,82	1,93	2	2,29	2,01		
	50	1,9	2,09	2,19	2,37	2,14		
	60	1,57	1,73	1,83	1,76	1,72		
Дарій	30	1,44	1,63	1,68	1,81	1,64	1,75	
	40	1,67	1,82	1,99	2,09	1,89		
	50	1,69	1,79	1,95	2	1,86		
	60	1,45	1,57	1,7	1,76	1,62		
Середнє по фактору С		1,67	1,87	1,99	2,11	1,96		
<b>Найменша істотна різниця (т/га):</b>								
Оцінка істотності часткових відмінностей для факторів: А – 0,049; В – 0,068; С – 0,055								
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів: А – 0,027; В – 0,021; С – 0,039								

Густота стояння рослин зумовила істотні коливання продуктивності рослин. Так, у середньому найменший рівень урожайності насіння на всіх досліджуваних гібридах у межах 1,62–1,90 т/га був зафіксований за мінімальної та максимальної густоти стояння рослин – 30 і 60 тис./га. В середньому за фактором під час вирощування гібридів Мегасан і Ясон оптимальною виявилася густота 50 тис./га, за якої урожайність становила, відповідно, 2,47 і 2,14 т/га. У варіанті з гібридом Дарій оптимальною густотою стояння була 40 тис./га, за якої одержано врожайність насіння соняшнику – 1,89 т/га.

Застосування комплексних добрив Рістконцентрату, Вуксалу та Майстру у підживленні позитивно відобразилося на продуктивності всіх гібридів, що вивчалися у досліді. Найбільший приріст забезпечило застосування Майстру з середньою врожайністю 2,11 т/га та з відповідним зниженням на інших удобрених варіантах на 5,7–11,4%.

Обробка експериментальних даних за допомогою дисперсійного аналізу дозволила встановити істотні коливання впливу досліджуваних чинників на рівень урожаю соняшнику. Найбільше місце займає фактор А – гібридний склад, який забезпечив формування врожаю на 35,1%. Застосування добрив (фактор С) забезпечило 31,2% питомої ваги продуктивності рослин. Вплив густоти стояння рослин (фактор В) також був високим – 22,9%, що

пояснюється зміною реакції гібридів соняшнику на щільність посівів. Взаємодія факторів, як і залишкові значення частки впливу, була незначною і коливалася в межах 1,1–3,3% з максимальною перевагою взаємодії факторів А і В (гібридного складу та густоти стояння рослин).

Доведено, що максимальний вміст жиру в насінні соняшнику залежав від густоти стояння рослин та препаратів мікродобрив (табл. 2). Серед досліджуваних гібридів максимальним вмістом жиру характеризувалися гібриди Мегасан – 36,9% і Дарій – 35,4%. У варіанті з гібридом Ясон досліджуваний показник зменшився до 34,3 або на 4,2–7,6 відсоткових пункти.

Густота стояння рослин практично не впливала на вміст жиру, а різниця між варіантами була меншою  $НIP_{05}$  за цим фактором (0,89%) з коливаннями 0,8–3,8 відсоткових пункти. Простежувалася деяка тенденція щодо зменшення вмісту жиру в насінні за густоти стояння 60 тис./га, що можна пояснити погіршенням забезпеченості поживними речовинами і вологою при зростанні конкуренції у загущеному варіанті посівів.

У варіанті без внесення мікродобрив середній вміст жиру в насінні досліджуваної культури дорівнював 33,3%, а за проведення підживлення вегетуючих рослин препаратами Рістконцентрат, Вуксал і Майстер – підвищився до 34,7–37,7% або на 4,2–13,2 відсоткових пункти.

**Таблиця 2 – Вміст жиру в насінні гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення, % (середнє за 2014-2016 рр.)**

Гібрид (фактор А)	Густота стояння рослин, тис./га (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє по фактору А	Середнє по фактору В
		контроль (без обробки)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер	середнє		
Мегасан	30	34,8	36,2	39,4	39,5	37,5	36,9	35,7
	40	34,9	36,0	38,5	39,4	37,2		35,4
	50	34,7	36,3	37,2	39,4	36,9		35,2
	60	33,2	35,8	37,8	37,6	36,1		34,4
Ясон	30	32,9	34,3	36,8	37,0	34,3	34,3	
	40	32,6	33,9	36,0	36,3	33,9		
	50	32,2	32,9	35,5	36,5	33,6		
	60	31,1	32,0	33,9	35,7	32,9		
Дарій	30	33,8	35,4	36,9	37,8	35,3	35,4	
	40	33,6	35,0	36,9	37,5	35,1		
	50	33,5	34,9	35,5	38,3	35,1		
	60	32,1	33,5	33,8	37,2	34,3		
Середнє по фактору С		33,3	34,7	36,5	37,7	35,2		
<b>Найменша істотна різниця (%):</b>								
Оцінка істотності часткових відмінностей для факторів: А – 1,37; В – 1,12; С – 0,98								
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів: А – 0,62; В – 0,89; С – 0,70								

У середньому за роки проведення досліджень умовний збір олії з 1 га посівної площі соняшнику залежав від гібридного складу, густоти стояння рослин та удобрення. Максимальний показник був у гібриду Мегасан за густоти стояння рослин 50 тис./га та обробки посівів препаратом Майстер і становив 1 077,8 кг (табл. 1). Мінімальні значення досліджуваного показника – лише 463,1 кг/га – проявилися у гібриду Дарій за густоти стояння рослин 60 тис./га та без обробки посівів мікродобривами.

По першому досліджуваному фактору (гібридний склад) доведена перевага гібрида Мегасан,

який дозволив отримати в середньому 812,3 кг/га соняшникової олії. На гібридах Дарій і Ясон цей показник коливався в межах від 622,0 до 654,8 кг/га, що менше за Мегасан на 24,1–30,6%, відповідно.

Густота стояння рослин різною мірою відзначалася на умовному виході олії з одиниці посівної площі. Так, у варіанті з гібридом Мегасан найбільший рівень досліджуваного показника (916,8 кг/га) забезпечила густота стояння рослин 50 тис./га; на гібридах Ясон (698,0–735,2 кг/га) і Дарій (661,7–679,0 кг/га) – 40–50 тис./га.

**Таблиця 3 – Умовний вихід олії з 1 га посівної площі соняшнику залежно від гібридного складу, густоти стояння рослин та удобрення, кг (середнє за 2014-2016 рр.)**

Гібрид (фактор А)	Густота стояння рослин, тис./га (фактор В)	Удобрення (фактор С)					Середнє по фактору А	Середнє по фактору В
		контроль (без обробки)	Рістконцентрат	Вуксал	Майстер	середнє		
Мегасан	30	581,7	654,8	772,8	842,3	712,9	812,3	640,3
	40	683,6	812,0	915,8	1010,6	855,5		744,2
	50	712,1	902,2	975,1	1077,8	916,8		771,2
	60	588,6	747,9	849,0	870,2	763,9		629,6
Ясон	30	513,1	600,7	635,3	711,0	615,0	654,8	
	40	591,9	651,8	719,7	828,5	698,0		
	50	612,9	688,4	777,3	862,1	735,2		
	60	487,6	552,1	619,5	624,6	571,0		
Дарій	30	487,1	578,3	621,2	685,8	593,1	622,0	
	40	560,9	638,0	732,6	784,5	679,0		
	50	566,3	623,3	692,6	764,6	661,7		
	60	463,1	523,5	577,1	652,4	554,0		
Середнє по фактору С		570,8	664,4	740,7	809,5	696,3		

В середньому по густоті стояння рослин (фактор В) найбільшу кількість умовної олії – 771,2 кг/га забезпечує густота стояння рослин – 50 тис./га. За густоти стояння 40 тис./га відмічено несуттєве зниження досліджуваного показни-

ка до 744,1 кг/га або на 3,4%. Граничний діапазон загущення посівів (30 і 60 тис./га) зумовив істотне – на 20,4–22,5% – зменшення умовного виходу соняшникової олії з одиниці площі дослідних ділянок соняшнику.

Внесення мікродобрив (Рістконцентрат, Вуксал, Майстер) рекомендованими дозами зумовило суттєве зростання умовного виходу олії з 1 га. На необроблених ділянках цей показник становив 570,8 кг/га, а при застосуванні підживлень зафіксовано його зростання до 664,4–809,5 кг/га або, відповідно, на 16,4–41,8%.

**Висновки.** Внаслідок впливу природних чинників і насамперед різниці у кількості атмосферних опадів впродовж вегетаційного періоду соняшнику спостерігаються істотні коливання врожайності всіх досліджуваних гібридів в окремі роки. В досліді зафіксована перевага вирощування гібриду Мегасан, який сформував середню врожайність насіння 2,41 т/га з максимальним зростанням на 8,7–13,8% – до 2,62–2,74 т/га при густоті стояння рослин 50 тис./га та обробці посівів препаратами Вуксал і Майстер. Встановлено, що при вирощуванні гібридів Мегасан і Ясон оптимальною з точки зору одержання найвищого рівня врожайності насіння є густина 50 тис./га, а у варіанті з гібридом Дарій – 40 тис./га. Застосування мікродобрив забезпечує приріст на всіх досліджуваних гібридах, особливо препарату Майстер, при застосуванні якого сформовано врожайність насіння на рівні 2,11 т/га. Серед факторів, що вивчали, найбільша частка впливу припадає на гібридний склад – 35,1%. Також дуже впливовими є такі чинники, як густина стояння рослин і внесення у підживлення мікродобрив (31,2 і 22,9%).

Лабораторним аналізом доведено, що в роки проведення досліджень вміст жиру в насінні гібридів соняшнику коливався різною мірою. Максимальний його вміст в насінні був зафіксований у гібридів Мегасан – 36,9% та Дарій – 35,4%. Густина стояння рослин практично не впливала на вміст жиру, а проведені підживлення підвищили досліджуваний показник до 34,7–37,7% або на 4,2–13,2 відсоткових пункти. Умовний вихід соняшникової олії з 1 га посівної площі максимального рівня – 1 077,8 кг – досягнув у гібриду Мегасан за густоти стояння рослин 50 тис./га та обробки посівів препаратом Майстер. Внесення всіх без виключення препаратів забезпечило істотне зростання досліджуваного показника на 16,4–41,8%.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату. *Агроном*. 2005. № 1. С. 12–14.
2. Миронова Н.М. Напрями зниження та шляхи вдосконалення структури виробничих витрат. *Таврійський науковий вісник*. 2006. Вип. 44. С. 326–333.
3. Жуйков Г.Є., Димов О.М. Порівняльна економіко-енергетична оцінка вирощування основних с.-г. культур на Півдні України. *Вісник аграрної науки південного регіону*: зб. наук. праць. 2000. № 2. С. 85–89.

4. Лукашев А.И., Тишков Н.М., Лукашев А.А. Новая система применения минеральных удобрений под подсолнечник на выщелоченных черноземах. *Науч.-техн. бюлл. ВНИИ масличных культур*. Краснодар, 1986. Вып. 1. С. 14–21.

5. Удова Л.О. Підвищення стійкості виробництва соняшнику. *Економіка АПК*. 2003. № 9. С. 32–37.

6. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / под общ. ред. В. М. Лукомца. Краснодар, 2007. С. 122–129.

7. Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л., Голобородко С.П., Коковіхін С.В. дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. Херсон : Айлант, 2009. 372 с.: іл.

#### REFERENCES:

1. Adamenko, T. (2005). *Perspektivu vubnizztva sonashniku v Ukraine v umovakh zminu klimatu* [Prospects for sunflower production in Ukraine in conditions of climate change]. *Agronomy*, 1, 12–14 [in Ukrainian].

2. Mironova, N.M. (2006). Napramu znuzzenna ta shlahi udoskonalennya strukuru vubnuchukh zatrat [Directions of reduction and ways to improve the structure of production costs]. *Taurian scientific Bulletin*, 44, 326–333 [in Ukrainian].

3. Juykov, G.E., & Dimov, O.M. (2000). *Porivnalna ekonomiko-energenuchna ozzinka vuroshuvanna osnovnykh s.-g. kultur na Pivdni Ukrainu* [Comparative economic-energy estimation of growing of main agricultural lands Cultures in the South of Ukraine]. *The Bulletin Agricultural Sciences*, 2, 85-89 [in Ukrainian].

4. Lukashov, A.I., Tishkov, N.M., & Lukashov A.A. (1986). *Novaya sistema primeneniya mineralnykh udobreniy pod podsolnechnik na vushelochnykh chernozemakh* [New system of application of mineral fertilizers for sunflower on leached chernozem]. *Science-technology bulletin VNIi oil crops*. Krasnodar, 1, 14- 21 [in Russian].

5. Udova, L.O. (2003). *Pidvushennya stiykosti vubnuzztva sonashniku* [Increase the stability of sunflower seed production]. *Economics APK*, 9, 32-37 [in Ukrainian].

6. Lukomzza, V.M. (2007). *Metodika provedeniya polevukh agrotekhhicheskyykh opytov s maslichnyimi kulturami* [Methods of conducting field agrotechnical experiments with oilseeds]. Krasnodar [in Russian].

7. Ushkarenko, V.O., Nicishenco, V.L., Goloborodko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2008). *Dispersiyinyi i corelazziyniy analiz v zemlerobstvi ta roslbnnuzztvi: navch. Posib* [Dispersion and correlation analysis of field experiment results: monograph]. Kherson: Aylant [in Ukrainian].