
ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО,
ОВОЩЕВОДСТВО И БАХЧЕВОДСТВО

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION,
VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 631.5:631.543.8:633.85

ВПЛИВ ГУСТОТИ ПОСІВУ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДЬ НА УРОЖАЙНІСТЬ РІЗНОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА

Борисенко В.В. – к.с-г.н.,

Уманський національний університет садівництва

Новак А.В. – к.с-г.н., доцент,

Уманський національний університет садівництва

Калієвський М.В. – к.с-г.н., доцент,

Уманський національний університет садівництва

У статті висвітлено результати вивчення особливостей формування врожаю різностиглих гібридів соняшника в умовах Правобережного Лісостепу України. Розглянуто вплив досліджуваних факторів на урожайність соняшника. Проведено аналіз ефективності вирощування різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь.

Ключові слова: соняшник, гібриди, ширина міжрядь, густина посіву, насіння, урожайність.

Борисенко В.В., Новак А.В., Калиевский М.В. Влияние густоты посева и ширины междурядий на урожайность разноспелых гибридов подсолнечника

В статье отражены результаты изучения особенностей формирования урожая разноспелых гибридов подсолнечника в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Рассмотрено влияние исследуемых факторов на урожайность подсолнечника. Проведен анализ эффективности выращивания разноспелых гибридов подсолнечника в зависимости от густоты посева и ширины междурядий.

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды, ширина междурядий, густота посева, семена, урожайность.

Borysenko V.V., Novak A.V., Kaliievskiy M.V. The influence of seeding density and row spacing on the yield of sunflower hybrids of different ripeness groups

The article highlights the results of research on yield formation peculiarities of sunflower hybrids belonging to different ripeness groups under the conditions of the Right-Bank Forest-steppe of Ukraine. The influence of the investigated factors on sunflower yield is considered. Analysis of the efficiency of cultivating sunflower hybrids of different ripeness groups depending on seeding density and row spacing is performed.

Key words: sunflower, hybrids, row spacing, seeding density, seeds, yield.

Постановка проблеми. На ринку сільськогосподарської продукції в Україні великий сегмент займає олійна сировина. Основними олійними культурами, які спроможні відновити оптимальне співвідношення у сівозміні, не знижуючи при цьому показники господарської діяльності, є ріпак, соя, льон, у тому числі соняшник. Для агропромислового комплексу України соняшник як основна олійна культура становить значний інтерес. Внаслідок постійно зростаючого попиту як на соняшникову олію, яка використовується в харчовій і технічній промисловостях, так і на відходи переробки насіння – шрот та макуху як цінні корми для тваринництва – площі вирощування соняшника в Україні залишаються стабільно високими.

Серед переваг соняшника є ґрунтово-кліматичні можливості вирощування, господарсько цінні властивості та зростаючий попит на насіння. Для отримання стабільного й оптимального для культури врожаю, високої рентабельності виробництва необхідне чітке дотримання елементів технології вирощування, зокрема ширини міжрядь і густоти посіву та вирощування високоурожайних різностиглих гібридів [1–3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Урожайність соняшника залежить від таких структурних елементів, як кількість суцвіть у кошику на одиниці площі, кількість сім'янок у суцвітті та маса насіння у кошику, а якість насіння головним чином визначається вмістом жиру та білка [4; 8]. Про якість урожаю соняшника свідчить також співвідношення в ньому маси насіння й вегетативних органів. Цей показник характеризує «коефіцієнт корисної дії рослини», ступінь використання нею факторів життя.

У сільськогосподарській практиці з структурою врожайності пов'язані винос із ґрунту елементів живлення, а також агротехніка: система удобрення, вибір попередника, густина рослин тощо. Урожайність насіння гібридів соняшника залежить від густоти посіву та ширини міжрядь і середньої продуктивності одного кошика та змін під впливом біологічних особливостей форм [7, с. 267].

Постановка завдання. Дослідження з вивчення впливу ширини міжрядь та густоти посіву на діаметр кошиків, кількості насіння в сім'янках, маси насіння у кошику та урожайності соняшника проводили у 2011–2013 рр. в польовій сівозміні кафедри рослинництва Уманського національного університету садівництва. Ґрунт дослідних ділянок чорнозем опідзолений слабореградований важкосуглинкового механічного складу на карбонатному лесі. Він вирізняється глибоким заляганням карбонатів (115–120 см) та невисоким вмістом в орному шарі гумусу – 3,2%. Рівень насиченості ґрунту основами 81–97%, реакція ґрунтового розчину слабокисла – рН сольової витяжки 6,0, гідролітична кислотність 18–20 моль/кг ґрунту, вміст рухомих форм фосфору і обмінного калію згідно із ДСТУ 4115–2002 (за Чириковим) – 80 та 112 мг/кг ґрунту, азоту лужногідролізованих сполук згідно із ДСТУ 4287:2004 (за Корнфілдом) – 80–108 мг/кг ґрунту. Питома маса ґрунту в середньому становить 2,57–2,72 г/см³, щільність – 1,23–1,27 г/см³, вологість стійкого в'янення – 10,6–13,1%, а польова вологоємність – 24,8–30,1%.

Клімат регіону – помірно-континентальний. Погодні умови були задовільними для росту і розвитку соняшника. Гідротермічні умови 2011 р. були цілком сприятливими для формування та наливу насіння. Сумарна за 2011 р. кількість опадів суттєво не відрізнялась від середніх багаторічних даних і була близькою до норми, а у 2012 і 2013 рр. була значно нижчою від середніх багаторічних даних. Середня за рік температура повітря у 2011, 2012 і 2013 рр. була істотно вища від норми, особливо у 2013 р.

Польові і лабораторні дослідження виконували згідно з Методикою Державного сортопробування сільськогосподарських культур (2001 р.). Досліди закладали за методом систематичного розміщення варіантів. Посівна площа ділянки – 120 м², облікова – 50 м². Повторність досліду чотирикратна. Попередник у досліді – пшениця озима.

У досліді висівали гібриди соняшника різних груп стиглості: скоростиглий Заграва та ранньостиглий Український F1. Схема польового досліді: густота посіву гібридів соняшника 50 000, 70 000 і 90 000 рослин на 1 га, ширина міжрядь – 45 і 70 см. Контроль – варіант із густотою рослин 70 000 на 1 га.

Виклад основного матеріалу дослідження. Одержані дані свідчать, діаметр кошика змінюється залежно від густоти посіву та ширини міжрядь, що й підтверджується даними (табл. 1).

Таблиця 1

Діаметр кошиків соняшника у фазу цвітіння, залежно від густоти посіву та ширини міжрядь, см

Гібрид (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор В)	Густота посіву, тис./га (фактор С)	Рік			Середнє
			2011	2012	2013	
Заграва	45	50	19,6	17,9	18,8	18,7
		70	21,2	18,7	19,4	19,8
		90	20,3	18,2	18,7	19,1
	70	50	20,1	18,9	19,6	19,5
		70	22,3	20,4	21,2	21,3
		90	21,5	19,9	20,3	20,6
Український F1	45	50	18,5	17,6	18,1	18,2
		70	19,3	18,2	18,6	18,8
		90	18,8	17,9	18,2	18,3
	70	50	18,9	17,8	18,3	18,4
		70	19,6	18,9	19,1	19,2
		90	19,0	18,4	18,5	18,6
НІР05	<i>фактор А</i>		1,5	1,2	1,3	-
	<i>фактор В</i>		1,6	1,3	1,4	-
	<i>фактор С</i>		2,7	2,2	2,4	-
	<i>фактор АВС</i>		5,3	4,8	5,1	-

Діаметр кошика коливався залежно від густоти в обох гібридів у межах 17,5–22,3 см. Більші кошики соняшник гібриду Заграва сформував при густоті 70 000 рослин на 1 га та ширині міжрядь 70–22,3 см, у 2011 р., а менші – при ширині міжрядь 45 см та густоті 50 000 рослин на 1 га – 17,5 см у 2012 р. У варіантах

із густотою 90 000 на 1 га рослини формували кошики невеликого розміру – відповідно, 18,5 та 19,9 см, різниця становила 1,4 см та була неістотною.

У літературних джерелах є протилежні точки зору щодо впливу ширини міжрядь і норми висіву рослин на масу сім'янок соняшника. Науковці дійшли одностайної думки, що рослини соняшника реагують на підвищення конкуренції в загущеному посіві зменшенням розмірів і маси насіння, але по-різному залежно від гібридів [2; 6].

Маса сім'янок соняшника – генетично зумовлений показник, але він може змінюватися залежно від ґрунтово-кліматичних умов і агротехнічних прийомів, зокрема від густоти посіву [5; 7, с. 265].

Вивчення впливу густоти посіву і ширини міжрядь різних гібридів соняшника на масу насіння з однієї рослини показали, що вона зменшувалася зі загущенням посіву.

Водночас маса насіння в кошику була вища на посівах обох гібридів із міжряддями 70 см (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив густоти посіву та ширини міжрядь на масу насіння
з одного кошика соняшника, г**

Гібрид (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор В)	Густота посіву, тис./га (фактор С)	Маса насіння з одного кошика, г			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
Заграва	45	50	120,3	108,7	117,6	115,5
		70	93,3	86,1	90,1	89,8
		90	84,7	77,6	80,9	81,8
	70	50	121,6	109,1	118,6	116,4
		70	97,8	87,2	90,4	91,8
		90	87,4	80,1	83,2	83,6
Український F1	45	50	114,2	103,9	108,1	108,7
		70	89,4	81,2	84,7	85,1
		90	82,2	75,0	78,1	78,4
	70	50	115,7	104,5	112,6	110,9
		70	90,6	81,8	86,8	86,4
		90	79,7	71,4	76,2	75,8
НІР 05	<i>фактор А</i>		4,5	4,2	4,3	-
	<i>фактор В</i>		4,6	4,3	4,4	-
	<i>фактор С</i>		5,7	5,2	5,4	-
	<i>фактор АВС</i>		10,4	9,9	10,2	-

Менша маса насіння в кошиках рослин дослідних гібридів була за густоти посіву 90 000 рослин на 1 га і ширині міжрядь 70 см – 80,1 і 71,4 г. Варіанти з густотою посіву 70 000 рослин на 1 га забезпечили більшу масу насіння з одного кошика – 97,8 і 90,6 г. За цієї густоти і ширини міжрядь 70 см різниця порівняно з густотою посіву 50 000 рослин на 1 га була значною – 23,8 і 25,1 г.

Так, залежно від погодних умов найсприятливішим для формування маси насіння соняшника у всіх варіантах досліджень був 2011 р., коли за ширини міжрядь

70 см та густоти рослин 50 000 рослин на 1 га маса насіння в кошику була 121,6 г, або на 12 і 3 г більше порівняно з 2012 і 2013 рр. відповідно. Одержанню таких високих показників сприяло оптимальне поєднання надходження вологи і тепла як на початкових етапах росту і розвитку, так і на період дозрівання рослин соняшника. Погодні умови 2013 р. характеризувалися значним дефіцитом вологи, що не дало змоги повністю реалізувати врожайний потенціал досліджуваних гібридів, а нерівномірність надходження опадів і зливовий їх характер наприкінці вегетації 2012 р. зумовили помітне зменшення маси насіння в кошику.

Незначно більшу масу насіння у кошику упродовж років досліджень за середніми значеннями формували гібрид Заграва відповідно в межах 75,8–108,7 г порівняно з гібридом Український F1 – 83,6–115,5 г, або тільки на 6,8–7,8 г більше.

Залежно від ширини міжрядь у посівах соняшника нами встановлено, що більшу масу насіння у кошику було одержано з варіанту з шириною міжрядь 70 см – щодо ширини міжрядь 45 см у середньому за роки досліджень більше на 0,9 г у гібрида Український F1 і на 4,7 г у гібрида Заграва, але й це збільшення в обох випадках було неістотним.

При чому варто зазначити, що найбільше значення маси насіння у кошику було одержано в усі роки за густоти посіву 50 000 рослин на 1 га. Так, якщо в середньому за три роки з урахуванням обох факторів А і В маса насіння у кошику за густоти 90 000 і 70 000 рослин на 1 га становила, відповідно, 83,6 і 91,8 г, то за найменшої густоти цей показник сягав 116,4 г при $HIP_{05} = 5,2-5,7$.

При недостатній освітленості в період диференціації конуса наростання (загущення посівів, значна забур'яненість, похмура погода тощо) в кошику закладається менше квітів і виникає пустозерність, а, відповідно, зменшується кількість насіння.

Таблиця 3

Вплив густоти посіву та ширини міжрядь на кількість насіння у кошику соняшника, шт.

Гібрид (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор В)	Густота посіву, тис./га (фактор С)	Роки досліджень			Середнє за три роки
			2011	2012	2013	
Заграва	45	50	1573	1496	1525	1531,3
		70	1658	1578	1632	1622,6
		90	1479	1421	1454	1451,4
	70	50	1550	1512	1534	1532,0
		70	1670	1590	1635	1631,6
		90	1471	1419	1448	1446,0
Український F1	45	50	1475	1428	1451	1451,3
		70	1548	1512	1526	1528,7
		90	1362	1315	1339	1338,7
	70	50	1426	1391	1410	1409,0
		70	1561	1489	1532	1527,3
		90	1387	1344	1362	1364,3
HIP 05	фактор А		81,7	80,4	81,3	-
	фактор В		81,5	80,2	81,1	-
	фактор С		90,8	89,3	90,5	-
	фактор АВС		158,3	156,4	157,9	-

Як видно з даних табл. 3, кількість насіння у кошику соняшника залежала від погодних умов, які склались протягом вегетаційного періоду, генетичних особливостей гібридів, ширини міжрядь, густоти посіву та комплексної взаємодії цих факторів.

Це пояснюється тим, що за густоти посіву 50 000 рослин на 1 га у гібрида Заграва за ширини міжрядь 70 см кількість насіння в кошику виявилася меншою на 120 і 199 шт., а у гібрида Український F1 – відповідно, на 135 і 174 шт., ніж за густоти посіву 70 000 і 90 000 рослин на 1 га, що, своєю чергою, негативно позначилося на показниках маси насіння з одного кошика загалом.

У наших дослідях зазначено, що при збільшенні густоти з 50 000 до 70 000 рослин на 1 га кількість насіння у кошику істотно зростала, сягнувши максимального значення в варіанті 70 000 рослин на 1 га у гібриду Заграва при ширині міжрядь 70 см – 1631,6 шт., у середньому за три роки. При загущенні посівів до 90 000 рослин на 1 га, навпаки, кількість насіння зменшувалась.

Мінімальне значення даного показника мало місце при густоті 90 000 рослин на 1 га, у гібриду Український F1 при ширині міжрядь 45 см – 1338,7 шт. (табл. 3). Також варто зазначити вплив погодних умов на зміну кількості насіння в кошику. У більш сприятливому 2011 р. у гібриду Заграва цей показник залежно від густоти посіву був більший на 2,6–9,9%, а в гібриду Український F1 на 1–5,3%, ніж у 2012–2013 рр. Причиною цього явища був дефіцит вологи в ґрунті під час наливу та дозрівання насіння.

Отже, густоту 70 000 рослин на 1 га можна вважати оптимальною, при ній максимально реалізується насіннєвий потенціал гібридів та формується максимальна кількість насіння.

Таблиця 4

Урожайність насіння різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь, т/га

Гібрид (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор В)	Густота посіву тис./га (фактор С)	Роки досліджень			
			2011	2012	2013	Середнє
Заграва	45	50	2,41	2,36	2,46	2,41
		70	2,72	2,58	2,63	2,64
		90	2,26	2,18	2,24	2,23
	70	50	2,44	2,39	2,50	2,44
		70	2,76	2,52	2,67	2,65
		90	2,31	2,21	2,28	2,26
<i>НІР_{05 АВ}</i>			0,34	0,32	0,33	-
Український F1	45	50	2,48	2,42	2,54	2,48
		70	2,78	2,61	2,68	2,69
		90	2,35	2,23	2,32	2,30
	70	50	2,56	2,48	2,58	2,54
		70	2,79	2,65	2,72	2,72
		90	2,44	2,34	2,39	2,39
<i>НІР_{05 АВ}</i>			0,41	0,39	0,40	-

За даними таблиці 4, для гібридів Заграва та Український F1 оптимальною виявилася густина посіву 70 000 рослин на 1 га, врожайність насіння становила 2,76 і 2,79 т/га. Збільшення густоти посіву до 90 000 рослин на 1 га зумовило зниження врожайності у гібрида Український F1 – на 0,35, гібрида Заграва – на 0,45 т/га порівняно з контрольним варіантом (70 000 рослин на 1 га). Досліджувані гібриди виявилися досить пластичними; врожайність насіння по роках коливалася в межах 2,18–2,79 т/га.

Результати досліджень показали, що залежно від скоростиглості і морфотипу гібриди неоднаково реагували на ширину міжрядь та ступінь загушення посіву. Це, насамперед, пов'язано з напруженістю гідротермічного режиму, який складався в окремі міжфазні періоди, особливо утворення кошиків–цвітіння та цвітіння–повна стиглість.

Скоростиглий гібрид Заграва формував вищий врожай у 2011 р., коли розподіл атмосферних опадів був рівномірним і до початку наливу насіння цього гібрида випало 41 мм, тоді як у 2012 і 2013 рр. у період цвітіння–повна стиглість опадів або не було зовсім, або їх кількість була набагато нижча від багаторічного показника. Урожайність насіння ранньостиглого гібрида Український F1 суттєво залежала від умов, які утворились протягом вегетації.

Проте цей вплив виявився менш виразним, ніж для гібрида Заграва, і при оптимальній густоті посіву урожайність коливалась від 2,42 до 2,79 т/га.

Висновки і пропозиції. Результати проведених досліджень свідчать, що залежно від ширини міжрядь та густоти посіву в умовах Лісостепу Правобережного дещо більшу масу сім'янок, кількість насіння у сім'янках та урожайність забезпечив ранньостиглий гібрид Український F1 порівняно з скоростиглим гібридом Заграва, що свідчить про більшу пластичність зазначеного гібриду до зміни метеорологічних умов упродовж років досліджень, що дало змогу повніше виявити вплив досліджуваних факторів на процеси росту і розвитку соняшника й особливості формування його насінневої продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Поліщук С.Ф. Вплив основних факторів навколишнього середовища на якість насіння соняшника. Вісник сільськогосподарської науки. 1999. № 5. С. 21–23.
2. Маяковський О.О. Регульовані фактори урожайності і якості насіння соняшника. Степове землеробство. 1991. № 2. С. 16–18.
3. Тоцький В.М. Водоспоживання та урожайність гібридів соняшнику. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2012. № 2. С. 145–147.
4. Белевцев Д.Н. Реакция гибридов подсолнечника в сравнении с его сортами на агротехнические приёмы возделывания / Д.Н. Белевцев, В.Д. Горбаченко, Н.Я. Тимошенко и др. Вестник сельскохозяйственной науки. 1991. № 2. С. 103–107.
5. Бондаренко М.П. Вплив агротехнічних прийомів на урожайність і якість насіння соняшнику в умовах Північно-Східного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2003. 19 с.
6. Козуб Н.М. Сучасний стан та перспективи виробництва насіння соняшнику. Таврійський науковий вісник. 2006. Вип. 47. С. 223–226.
7. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. Львів. НВФ (Українські технології), 2006. 730 с.
8. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общей редакцией В.М. Лукомца. Краснодар, 2007. С. 122–129.