

The studies are devoted to the issue of an ecologic assessment of the depth of autumn plowing and fertilizer systems on the change in agrophysical soil properties. It is determined that when growing sugar beet in crop rotation with prolonged application of fertilizers during the vegetative period there is soil density of the upper layers to a depth of 30 cm. Long-term use of the organic mineral and organic fertilizer system in the crop rotation, as well as autumn plowing by 40 cm reduces the soil density. Plowing up to 40 cm in the organic mineral and organic fertilizer systems increases the number of agronomically valuable units in the soil layer of 0–10 cm by 9 %. At the same time, it increases water resistance of units in this soil layer by 28–37%, respectively, per set of mechanical movement from lower soil layers. Water permeability of heavy loamy podzolized chernozem is quite low. For the third hour of observation it was only 7 mm. Deep autumn plowing by 40 cm has the advantage of passing water through deep layers which is observed even after the sixth hour from the beginning of the observation. With a prolonged application of fertilizers in the crop rotation deep autumn plowing by 40 cm for sugar beets with organic mineral and organic fertilizer systems reduces soil density, improves structural characteristics and water resistance of the soil and increases the soil infiltration which reduces the surface runoff.

Keywords: heavy loamy podzolized chernozem, soil tillage, fertilizer system, dense soil, soil structure, water resistance of the soil, water permeability of the soil, sugar beet.

УДК 631.543.2:631.53.04:631.576.4:633.854.78

ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДЬ ТА ГУСТОТИ ПОСІВУ НА ЛУШПИННІСТЬ, МАСУ ТА НАТУРУ СІМ'ЯНОК СОНЯШНИКА

**В. В. Борисенко, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

Наведено результати вивчення особливостей формування лушпинності, маси та натуре сім'янок різностиглих гібридів соняшника залежно від ширини міжрядь та густоти посіву в Правобережному Лісостепу України.

Ключові слова: соняшник, гібриди, ширина міжрядь, густина посіву, лушпинність, маса та натура насіння.

Постановка проблеми. Сівба високоякісним насінням – один з основних агротехнічних заходів, спрямованих на вирощування високих урожаїв сільськогосподарських культур. Якісний насінневий матеріал дає змогу без додаткових енергетичних затрат (добрива, пестициди) забезпечити належний ріст рослин, знизити негативний вплив на них бур'янів, хвороб та шкідників і на цій основі підвищити врожайність культури і якість одержуваної продукції, поліпшити екологічний стан поля.

Насіння соняшника характеризується сортовими, посівними і врожайними властивостями. При цьому велике значення мають фізичні властивості насінневого матеріалу – натура, маса, вирівняність та лушпинність. У нашій країні не існує нормативів щодо оптимальних розмірів насіння, його лушпинності при різних способах переробки. Доцільно було б визначити окремо вимоги до насіння олійних гібридів і сортів [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними різних науковців, існують протилежні точки зору щодо впливу ширини міжрядь та густоти

посіву соняшника на лушпинність сім'янок. На думку В.С. Пустовойта [2], зміни в навколишньому середовищі впливають на рівень лушпинності меншою мірою, ніж на інші якісні показники. Так, при дослідженні одного сорту в різні роки розбіг варіації олійності склав 12,6 %, а лушпинності – лише 2 %.

С.Д. Мустафаєв [3] і І.Д. Ткаліч та ін. [4] доводять, що в посівах соняшника з більшою густиною рослин формується насіння з меншою лушпинністю, а М.І. Харченко [5] вважає, що реакція соняшника на загушення за цією ознакою досить сортоспецифічна: деякі сорти при загущенні посівів утворюють насіння з більшою лушпинністю (Харківський 50), а деякі – з меншою (ВНДІОК 6540).

Лушпинність сім'янок, у свою чергу, також залежить від тривалості й інтенсивності накопичення сухої речовини в оплодні та від тривалості й інтенсивності наливу ядра [6].

Масу насіння соняшника найчастіше вивчають у зв'язку з його врожайними якостями. За даними В.Г. Вольфа [7], врожайні якості крупного насіння мають переваги перед дрібним тільки у тих випадках, коли останнє було вирощене на неудобрених або слабоудобрених фонах. Урожайні якості насіння різної крупності проявляються неоднаково залежно від погодних умов періоду вегетації: за сприятливих умов перевагу має крупне насіння, а за несприятливих – дрібне.

Від крупності залежить структура насіння, його хімічний склад. Лушпинність дрібного насіння звичайно нижча, а маса ядра (у відсотках) більша, ніж крупного. Це пов'язано з тим, що оплодень дрібного насіння тонший і щільно прилягає до ядра. У зв'язку з низькою лушпинністю олійність дрібного насіння стає вищою у порівнянні з крупним. В оплодні дрібного насіння значно тонший панцирний шар, внаслідок чого воно швидше проростає, ніж крупне, і частіше, ніж крупне, вражається соняшниковою міллю [8].

Методика досліджень. Дослідження з вивчення впливу ширини міжрядь та густоти посіву на лушпинність, масу і натуру сім'янок 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, типовий для зони Лісостепу. 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 ДСТУ 4115–2002 (за Чириковим) — 80 та 112 мг/кг ґрунту, азоту лужногідролізованих сполук згідно ДСТУ 4287:2004 (за Корнфілдом) — 80–108 мг/кг ґрунту. Питома маса ґрунту в середньому складає 2,57–2,72 г/см³, щільність становить 1,23–1,27 г/см³, вологість стійкого в'янення 10,6–13,1%, польова вологоємність становить 24,8–30,1%.

Клімат регіону помірно-континентальний. Погодні умови були

задовільними для росту і розвитку соняшника. Гідротермічні умови 2011 року були цілком сприятливими для формування та наливу насіння. Сумарна за 2011 рік 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 році.

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

У дослідах висівали гібриди соняшника різних груп стиглості: скоростиглий Заграва та ранньостиглий Український F1. Схема польового досліду: густина посіву гібридів соняшника 50, 70 і 90 тисяч рослин на 1 га, ширина міжрядь 45 і 70 см. Контроль – варіант з густиною рослин 70 тис./га.

Результати досліджень. В наших дослідах при різних площах живлення одержані майже однакові показники лушпинності (табл. 1). Так, виведений для окремих гібридів показник лушпинності на фоні обох варіантів ширини міжрядь та всіх густот посіву виявився абсолютно однаковим, склавши в абсолютному виразі 24,1 %. Стосовно ширини міжрядь, за впливом цього заходу на лушпинність насіння проявилась тенденція до зниження цих показників в обох гібридів і за різних густот на фоні більшої ширини міжрядь, хоч з урахуванням НІР для цього фактору у розмірі 1,3 % це зниження було не істотним. Відсутнім був і вплив густоти посіву на цей показник якості. Так, якщо в середньому з урахуванням всіх гібридів і ширин міжрядь лушпинність за густоти 50 тис./га склала 24,1 %, такої ж вона була і за ширини міжрядь 70 см і густоти 70 тис./га і лише за густоти 90 тис./га цей показник був меншим тільки на 0,1 %. Все це свідчить, про відсутність впливу досліджуваних елементів технології на лушпинність насіння соняшника.

1. Лушпинність насіння соняшника залежно від ширини міжрядь та густоти посіву, (2011-2013 рр.) %

Гібрид (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор В)	Густина посіву, тис./га (фактор С)			Середнє по гібриду
		50	70	90	
Заграва	45	24,3	24,4	24,1	24,1
	70	24,0	23,9	23,7	
Український F1	45	24,5	24,4	24,3	24,1
	70	23,5	23,6	23,9	
Середнє по густоті		24,1	24,1	24,0	
<i>НІР₀₅</i>		<i>фактор А 1,2</i>			
		<i>фактор В 1,3</i>			
		<i>фактор С 1,6</i>			
		<i>фактор АВС 3,1</i>			

Крупність насіння характеризується розмірами (довжина, ширина, товщина) і масою. У Держстандарті основним показником крупності вважають масу 1000 сім'янок. У культурних рослин маса насіння не тільки видова, але й сортова ознака. Так, маса 1000 сім'янок сучасних гібридів соняшника становить 50–60 г, тоді як у минулому сорти селекції ВНДЮК утворювали крупні плоди з масою 1000 шт. 80–100 г.

Як видно з даних табл. 2, маса 1000 сім'янок соняшника залежала від погодних умов, які склались протягом вегетаційного періоду, генетичних особливостей гібридів, ширини міжрядь, густоти посіву та комплексної взаємодії цих факторів.

2. Вплив густоти посіву та ширини міжрядь на масу 1000 сім'янок різностиглих гібридів соняшника, г

Гібрид (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор В)	Густота посіву, тис./га (фактор С)	Рік			Середнє за три роки	Середнє по ширині міжрядь
			2011	2012	2013		
Заграва	45	50	72,8	68,6	72,4	71,3	62,0
		70	60,2	56,9	58,7	58,6	
		90	57,6	54,7	55,9	56,1	
	70	50	73,5	68,9	72,7	71,7	63,1
		70	62,2	58,3	59,3	59,9	
		90	59,1	56,4	57,2	57,6	
<i>Середнє по гібриду</i>			64,2	60,6	62,7	62,5	-
Український F1	45	50	73,8	68,7	70,8	71,1	62,7
		70	61,4	57,3	59,8	59,5	
		90	59,3	55,8	57,3	57,5	
	70	50	74,1	70,2	73,5	72,6	63,2
		70	62,7	58,4	60,1	60,4	
		90	58,5	54,3	56,9	56,6	
<i>Середнє по гібриду</i>			65,0	60,8	63,1	62,9	-
<i>Середнє по досліді</i>			64,6	60,7	62,9	62,7	-
HIP ₀₅	<i>фактор А</i>		3,1	2,7	2,8	-	-
	<i>фактор В</i>		3,2	2,8	2,9	-	-
	<i>фактор С</i>		3,7	3,5	3,6	-	-
	<i>фактор АВС</i>		7,4	6,9	7,2	-	-

Так, залежно від погодних умов найсприятливішим для формування маси насіння соняшника у всіх варіантах досліджень був 2011 рік, коли середня по досліді маса 1000 сім'янок була 64,6 г або на 3,9 і 1,7 г більше порівняно з 2012 і 2013 роками 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 дозволило повністю реалізувати врожайний потенціал досліджуваних гібридів, а нерівномірність надходження опадів і зливовий їх

характер у кінці вегетації 2012 року зумовили помітне зменшення маси 1000 сім'янок.

Незначно більшу масу 1000 сім'янок упродовж років досліджень формував гібрид Український F1 – відповідно в межах 60,8–65,0 г порівняно з 60,6–64,2 г у гібриду Заграва або тільки на 0,2–0,8 г більше, що було не істотним при HIP_{05} за цим фактором 2,7–3,1 г.

Залежно від ширини міжрядь в посівах соняшника нами встановлено, що більшу масу 1000 сім'янок було одержано з варіанту з шириною міжрядь 70 см – відносно до ширини міжрядь 45 см в середньому за роки досліджень більше на 0,5 г в гібриду Український F1 і на 1,1 г в гібриду Заграва, але й це збільшення в обох випадках було неістотним.

При чому слід відмітити, що найбільше значення маси 1000 сім'янок було одержано в усі роки за густоти посіву 50 тис./га. Так, якщо в середньому за три роки з урахуванням обох факторів А і В маса 1000 сім'янок за густоти 90 і 70 тис./га складала відповідно 56,9 і 59,6 г, то за найменшої густоти цей показник сягав 71,7 г при $HIP_{05} = 3,5-3,7$.

Між масою насіння та його натурою існує обернено пропорційна залежність: чим крупніше насіння, тим менша натура і навпаки, при зменшенні маси натура збільшується. Дослідники відмічають також практичне значення природи насіння. З одного боку, насіння з високою натурою займає менший об'єм, що важливо при зберіганні й транспортуванні, а з іншого – вимагає додаткових витрат на штучну вентиляцію для підтримки вологості й температури повітря в межах норми [9, 10].

Насіння соняшника представляє собою плід, у якому оплодень не зростається з насінною. У зв'язку з цим натура залежить як від розмірів оплодня, так і від маси самої насінни (ядра), тобто від виповненості сім'янки.

У наших дослідях натура сім'янок в більшій мірі залежала від густоти посіву соняшника. Збільшення природи спостерігалось при підвищенні густоти посіву до 90 тис. шт./га (табл. 3).

3. Натура насіння гібридів соняшника залежно від густоти посіву, (2011-2013 рр.) г/л

Густота посіву, тис. шт./га (фактор С)	Ширина міжрядь, см (фактор В)	Заграва	Український F1	Середнє
		(фактор А)		
50	45	388	396	398
70 (контроль)		383	384	391
90		390	400	402
50	70	392	401	396
70 (контроль)		387	389	388
90		395	404	399
HIP_{05}	фактор А	21,3		-
	фактор В	21,4		-
	фактор С	21,9		-
	фактор АВС	42,7		-

Найбільших значень натура насіння досягала у гібриду Заграва за обох варіантів ширини міжрядь за густоти рослин 90 тис. шт./га, хоч в жодному з них це перевищення було не істотним. Натура насіння гібриду Український F1 при цій же густоті посіву перевищувала контроль на більшу величину, але й воно було неістотним.

Це в деякій мірі свідчить про специфічну реакцію гібридів на загушення посіву: різке зменшення маси плодів внаслідок недоналиву насіння призвело до зменшення натури.

Як видно з табл. 3, за ширини міжрядь 70 см значення натури насіння також мало лише тенденцію до підвищення і це стосувалось обох гібридів.

Що стосується особливостей гібридного складу соняшника, то вищу натуру насіння здатний формувати ранньостиглий гібрид Український F1 – відповідно в межах 387–404 г/л порівняно з 383–395 г/л у скоростиглого гібриду Заграва або на 4–9 г/л більше при $НІР_{05}$ за цим фактором 21,3 г/л.

Висновки. Результати проведених досліджень свідчать, що залежно від ширини міжрядь та густоти посіву в умовах Правобережного Лісостепу дещо більшу масу 1000 сім'янок, вищий відсоток лушпинності та натуру насіння забезпечив ранньостиглий гібрид Український F1 порівняно з скоростиглим гібридом Заграва, що свідчить про більшу пластичність зазначеного гібриду до зміни метеорологічних умов впродовж років досліджень, що дозволило повніше виявити вплив досліджуваних факторів на процеси росту і розвитку соняшника і особливості формування його насінневої продуктивності.

Література

1. Олійні культури в Україні / Гаврилюк М.М. та ін., за ред. Салатенка В.Н.. Київ: Основа, 2008. 420 с.
2. Пустовойт В.С. Избранные труды. Москва: Колос, 1966. 368 с.
3. Мустафаев С.Д. Соблюдать сортовую агротехнику // Масличные культуры. 1984. № 2. С. 20–21.
4. Ткалич И.Д., Демидов А.А. Способы посева подсолнечника // Вісник аграрної науки. 1999. № 5. С. 22–25.
5. Харченко В.О. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур, за ред. Ушкаренка. Суми: Університетська книга, 2003. 295 с.
6. Шипилов М.А. Густота стояния и урожайность подсолнечника // Масличные культуры. 1985. № 6. С. 38.
7. Вольф В.Г. Соняшник. Київ: Урожай, 1972. 228 с.
8. Kastner R., Gruber F. Sonnenblumen in Osterreich // Praktische Landiechnic. 1987. Bd 40. H 3. S. 87–88.
9. Никитчин Д.И. Подсолнечник. Київ: Урожай, 1993. 192 с.
10. Минковский А.Е. Агроекологические особенности возделывания масличных культур в южно-степной зоне Украины: дис. на соискание научной степени доктора с.–х. наук / Минковский Анатолий Евгеньевич. – Запорожье, 2000. – 300 с.

References

1. Gavrilyuk, M.M. (2008). *Oilseeds in Ukraine*, Kiev, 420 p. (in Ukrainian).
1. Pustovoyt, V.S. (1966). *Proceedings Favourites*, Moscow, 368 p. (in Russian).
2. Mustafaev, S.D. (1984). *Observe varietal agrotechnics*. Oilseeds, № 2, pp. 20–21. (in Russian).
3. Tkalic I.D., Demidov, A.A. (1999). *Methods sunflower sowing*. News of Agrarian Sciences. № 5, pp. 22–25.
4. Kharchenko, V.O. (2003). *Basic programming crop yields*, Sumy, 295 p. (in Ukrainian).
5. Shipilov, M.A. (1985). *The plant density and yield of sunflower*. Oilseeds, № 2, p. 38. (in Russian).
6. Wolf, V.G. (1972). *Sunflower*. Kiev, 228 p. (in Russian).
7. Kastner, R. Gruber, F. (1987). *Sonnenblumen in Osterreich*, Praktische Landiechnic, T 3, pp. 87–88. (in English).
8. Nykytchyn, D.I. (1993). *Sunflower*, Kiev, 192 p. (in Russian).
9. Minkowski, A.E. (2000). *Agroecological features of cultivation of oilseeds in the South-steppe zone of Ukraine, Zaporozhy*, 300 p. (in Russian).

Одержано 16.05.2017

Аннотация

Борисенко В.В.

Влияние ширины междурядий и густоты посева на лужжистость, массу и натуру семян подсолнечника

Приведены результаты исследований по изучению особенностей формирования лужжистости, массы и натуре семян разноспелых гибридов подсолнечника в зависимости от ширины междурядий и густоты посева в Правобережной Лесостепи Украины. Так, при густоте посева 50 тыс./га лужжистость гибрида Украинский F1 составляла 23,5–24,5%, а у гибрида Заграва — 24,0–24,3%. Разница в показателях была в пределах 0,3–1 %. При загущении посевов до 90 тыс. растений на 1 га лужжистость гибрида Украинский F1 была 23,9–24,3, а у гибрида Заграва — 23,7–24,1%, показатели менялись лишь на 0,4 %. Не выявлено также четкой зависимости этого показателя от ширины междурядий. Больший процент лужжистости имел гибрид Украинский F1 при посеве с междурядьями 45 см и густоте посева 50 тыс./га – 24,5%, а у гибрида Заграва выше этот показатель был при густоте растений 70 тыс./га – 24,4%.

Изучение влияния густоты посева и ширины междурядий разноспелых гибридов подсолнечника на массу 1000 семян показало, что масса 1000 семян уменьшалась по мере загущения посева. Величина этого показателя уменьшалась обратно пропорционально норме высева растений – с ее увеличением масса 1000 семян уменьшалась. Причем, показатели массы 1000 семян были больше на посевах обоих гибридов с междурядьями 70 см. Большую массу 1000 семян обеспечил раннеспелый гибрид Украинский F1 с шириной междурядий 70 см и густотой посева 50 тыс. растений/га – 74,1 г, а наименьшее значение этого показателя было при этой же густоте и ширине междурядий 45 см - 72,8 г.

В наших опытах натура семян зависела от густоты посева подсолнечника. Увеличение натуры наблюдалось при повышении плотности посева до 90 тыс. шт./га. Наибольших значений она достигла в скороспелого гибрида Заграва при ширине междурядий 70 см при большей плотности растений (90 тыс. шт./га), и превышала контроль на 8 г/л. Это свидетельствует о специфической реакции гибридов на сгущение посева: резким уменьшением массы плодов в результате недоналива семян.

Натура семян гибридов Украинский F1 при густоте посева 90 тыс./га превышала контроль на 4 %. Таким образом, при повышении плотности посева подсолнечника до 90 тыс. шт./га натура семян увеличивалась в сравнении с контрольным вариантом на 5–8 г/л.

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды, ширина междурядий, густота посева, лужистость, масса и натура семян.

Annotation

Borysenko V.V.

Influence of row spacing and planting density on husk content, weight and nature of sunflower achenes

The results of studies on peculiarities of the husk content and natural weight of achenes of sunflower hybrids mature at different time depending on row spacing and planting density in Right-bank Forest Steppe of Ukraine are given. Thus, when the density of planting is 50 thousand/ha the peeling of the Ukrainian F1 hybrid is 23,5-24,5% and the difference of indicators is within 0,3-1 % speaking about the Zagrava hybrid. When thickening crops to 90 thousand plants/1 ha the peeling of the Ukrainian F1 hybrid is 23,9-24,3% and indicators of the Zagrava hybrid are 23,7–24,1%, changing only by 0,4%. Also, there is no clear dependence of this indicator on the width of row spacing. The Ukrainian F1 hybrid has a larger percentage of husk when sowing with 45 cm row spacing and planting density of 50 thousand/ ha – 24,5%. This indicator of the Zagrava hybrid is higher by 70 thousand plant density/ha – 24,4%.

Study of the influence of planting density and row spacing of sunflower hybrids mature at different time on thousand-seed weight showed that thousand-seed weight decreased when thickening crops. The value of this indicator decreases inversely proportional to the rate of plant sowing – when it increases the thousand-seed weight decreases. Moreover, indicators of the thousand-seed weight are larger in plantings of both hybrids with the row spacing of 70 cm. The early maturing Ukrainian F1 hybrid gives larger thousand-seed weight with a width of 70 cm row spacing and planting density of 50 thousand plants/ha – 74,1 g. The lowest value of this indicator is at a density of 90 thousand plants/ha with a width of 45 cm – 72,8 g.

In our experiments the natural weight of achenes depends on the sunflower planting density. A significant increase in the natural weight is observed with increasing planting density of 90 thousand plants/ha. The early-maturing Zagrava hybrid has the maximum values of the natural weight with the width of 70 cm row spacing and at a higher density of plants (90 thousand plants/ ha). It exceeds the check variant at 8 g/l. This indicates a specific reaction of hybrids to thickening crops: a sharp decrease in seed weight due to under-maturing of seeds leads to a decrease of the natural weight.

The natural weight of seeds of the early-maturing Ukrainian F1 hybrid with the plant density of 90 thousand/ha exceeds the check variant by 4%. Thus, with increase in sunflower plant density to 90 thousand plants/ha the natural weight of seeds increases comparing with the check variant by 5-8 g/l.

Key words: sunflower, hybrids, row spacing, seeding density, husk content, seed weight and nature.