

ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА ПРОЯВ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*М. Б. Грабовський, кандидат сільськогосподарських наук
Білоцерківський державний аграрний університет*

В статті наведено результати вивчення густоти стояння рослин соняшнику в центральному Лісостепу України. Доведено, що досліджуваний фактор має значний вплив на зміну біометричних показників, структурні елементи продуктивності, урожайність та вихід олії соняшнику. Найбільш оптимальною виявилась густина стояння рослин соняшнику 50 тис./га, – відмічалась найвища врожайність насіння та вихід олії.

Ключові слова: соняшник, насіння, густина стояння рослин, врожайність, вихід олії.

Кількість рослин на одиниці площі є одним з ефективних діючих факторів, що регулює використання вологи, світла та інтенсивність асиміляційного процесу, формування врожаю. По-різному проявляється взаємозв'язок продуктивності і густоти стояння рослин залежно від ґрунтово-кліматичних умов, морфобіологічних особливостей гібридів та агро-техніки [1]. Тому густина стояння рослин – важливий елемент технології вирощування різних культур. При оптимальному визначенні кількості рослин на одиниці площі можна досягти максимальної урожайності зі збереженням високих якісних показників [2].

Дослідження з вивчення впливу густоти стояння рослин на продуктивність соняшнику проводили у 2008–2009 рр. в польовій сівозміні кафедри рослинництва Білоцерківського національного аграрного університету. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки – чорнозем типовий середньогумусний крупно-пилувато-легкосуглинковий на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі становить 4–4,31%, валового азоту – 0,25–0,35%, фосфору – 0,13–0,14%, калію – 4,1–4,6%. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,4–6,8).

В досліді висівали ранньостиглий гібрид соняшнику Ригасол ОР (рік занесення до Державного реєстру сортів рослин 2008 р.) селекції компанії «Монсанто», який характеризується високою пластичністю і підвищеною стійкістю до стресових умов навколишнього середовища. Густина становила 30, 40, 50, 60, 70, та 80 тис. рослин/га. Якщо для лісостепової зони України рекомендована густина стояння для ранньостиглих генотипів, до яких належить гібрид Ригасол ОР, 40–45 тис. рослин/га, то в наших дослідженнях густина 40 тис. рослин/га вважалася контрольним варіантом.

Соняшник вирощували за технологією, рекомендованою для лісостепової зони. Попередник – ячмінь ярий. Гуштоту посіву формували вручну, перед сівбою вносили ґрунтовий гербіцид харнес (2,5 л/га). Площа посівної ділянки 56 м², облікової – 42 м². Збирання проводили вручну після повного підсихання кошиків. Обліки, вимірювання, супутні спостереження виконували згідно з методикою проведення польових дослідів і методикою державного сортовипробування [3–4].

Погодні умови 2008 р. були відносно сприятливими для росту рослин соняшнику та формування врожаю цієї культури. Середньорічна температура була на 1,7°C вищою за норму, при цьому опадів за вегетаційний період випало на 58,1 мм менше порівняно з середньобагаторічними даними. 2009 р. характеризувався достатнім зволоженням від фази сходів до кінця цвітіння кошиків, але вже в серпні та на початку вересня в ґрунті був дефіцит вологи.

За літературними даними у соняшника існує досить тісна кореляційна залежність між загальною фітомасою рослин і величиною врожаю ($r=0,864$) [5]. Загальна фітомаса залежить в основному від висоти та діаметра стебла і розміру кошика. Форми, що мають масивне стебло з крупним кошиком є потенційно більш продуктивними. Водночас, збільшення густоти стояння рослин призводить до протилежних наслідків: спостерігається витягування рослин у висоту, при цьому діаметр стебла і кошика зменшується, а отже, зменшується і загальна фітомаса.

Одержані дані свідчать, що висота рослин та діаметр кошика змінюються залежно від густоти стояння, що й підтверджується даними таблиці 1. В контрольному варіанті з густрою 40 тис./га висота рослин становила в середньому 171,2 см, при цьому в роки досліджень не спостерігалось істотної різниці щодо висоти рослин при густоті 50 та 40 тис./га, тобто відмінності між цими варіантами є недостовірними. Найменша висота рослин спостерігалась при густоті 30 тис./га – 169,3 см, а максимальна – при 80 тис. рослин/га – 176,9 см, що більше на 5,7 см порівняно з густрою 40 тис. рослин/га.

1. Зміна біометричних показників рослин соняшнику залежно від густоти стояння рослин

Густота, тис. рослин/га	Висота стебла, см			Діаметр кошика, см		
	2008 р.	2009 р.	середнє	2008 р.	2009 р.	середнє
30	171,3	167,3	169,3	20,3	19,4	19,9
40	172,9	169,5	171,2	19,1	18,6	18,9
50	174,0	170,1	172,1	18,4	17,8	18,1
60	175,3	172,4	173,9	16,8	16,3	16,6
70	176,2	174,1	175,2	15,3	15,5	15,4
80	178,0	175,7	176,9	15	15,1	15,1
НІР ₀₅	1,3	1,6		0,6	0,8	

Діаметр кошика коливався залежно від густоти в середньому за два роки в межах 15,1–19,9 см. Найбільші кошики соняшник формував при густоті 30 тис. рослин/га – 19,9 см, а найменші – при 80 тис. рослин/га – 15,1 см. В варіантах с густрою 70 та 80 тис./га рослини формували кошики невеликого розміру – відповідно 15,4 та 15,1 см, різниця становила 0,3 см та була не істотною.

В умовах неоднакового забезпечення факторами життєдіяльності і залежно від густоти стояння рослин на одиниці площі між висотою стебла і кількістю насіння простежується обернена залежність: із загушенням висота рослин збільшується, а кількість квітів та насіння в кошику зменшується.

Кількість насіння в кошику визначалася рівнем освітленості рослини в період диференціації конуса наростання (чотири-п'ять пар листків – поява кошика) [6]. При недостатній освітленості в цей період (загушення посівів, значна забур'яненість, похмура погода тощо) в кошику закладається менше квітів і відповідно зменшується кількість насіння.

У наших дослідках відмічено, що при збільшенні густоти з 30 до 50 тис. рослин/га кількість насіння у кошику істотно зростала, досягнувши максимального значення в варіанті 50 тис. рослин/га – 1058 шт, в середньому за два роки (табл. 2). При загушенні посівів від 50 до 80 тис. рослин/га, навпаки, кількість насіння зменшувалась. Мінімальне значення даного показника мало місце при густоті 80 тис. рослин/га – 744 шт.

2. Вплив густоти рослин на кількість та пустозерність насіння в кошику соняшника

Густота, тис. рослин/га	Кількість насіння в кошику			Пустозерність, %		
	2008 р.	2009 р.	середнє	2008 р.	2009 р.	середнє
30	942	923	933	10,2	11,7	11,0
40	998	979	989	11,8	12,8	12,3
50	1068	1047	1058	13,1	14,3	13,7
60	956	934	945	15,7	16,9	16,3
70	816	798	807	18,7	20,1	19,4
80	761	726	744	20,3	23,4	21,9
НІР ₀₅	42	38				

Також слід відмітити вплив погодних умов на зміну кількості насіння в кошику. В більш сприятливому 2008 р. цей показник, залежно від густоти стояння, був більший на 12,5–17,8%, ніж в 2009 р. Можливо, причиною цього явища був дефіцит вологи в ґрунті під час наливу та дозрівання насіння.

Кількість дефектного насіння та загальна кількість насіння – це показники, від яких залежить пустозерність; при збільшенні кількості дефектного та зменшенні – нормального насіння пустозерність зростає.

Пустозерність залежала як від густоти стояння рослин, так і від кліматичних умов. Так, в 2009 р. внаслідок більш несприятливих умов кількість невиповненого насіння була на 1–3,1% вищою, ніж в попередній рік. В середньому за два роки з загущенням посівів відмічалось збільшення пустих зерен – на 1,4–3,1%. У варіанті з густотою 60 тис. рослин/га пустозерність збільшилася до 16,3%, що більше на 4% порівняно з контролем. При загущенні посівів до 70 та 80 тис. рослин/га кількість дефектного насіння зростала і показники пустозерності становили 19,4 та 21,9%. Отже, густоту 50 тис. рослин/га можна вважати оптимальною, при якій максимально реалізується насінневий потенціал гібрида та формується максимальна кількість насіння.

За даними різних вчених маса 1000 насінин сояшнику – генетично зумовлений показник, але він може змінюватися залежно від ґрунтово-кліматичних умов та агротехнічних заходів, зокрема від густоти стояння [7]. У наших дослідженнях максимальну масу 1000 насінин, в середньому за два роки, забезпечив варіант з густотою 30 тис. рослин/га – 78,4 г, найменше значення цього показника було при густоті 80 тис. рослин/га – 56,7 г (табл. 3).

3. Вплив густоти посіву на структурні елементи продуктивності сояшнику

Густота, тис. рослин /га	Маса 1000 насінин, г			Маса насіння з одного кошика, г		
	2008 р.	2009 р.	середнє	2008 р.	2009 р.	середнє
30	81,2	75,6	78,4	76,5	70,5	73,5
40	76,8	71,3	74,1	76,6	71,3	74,0
50	73,2	69,4	71,3	78,2	73,4	75,8
60	65,4	60,8	63,1	62,5	57,5	60,0
70	61,6	57,2	59,4	50,3	46,2	48,2
80	58,3	55,1	56,7	44,4	41,0	42,7
НР ₀₅	1,5	1,3		3,4	3,2	

За менш сприятливих метеорологічних умов 2009 р. маса 1000 насінин зменшувалася. Нерівномірність випадання дощів та дещо підвищені температури в критичний період наливу зерна зумовили помітне зменшення маси 1000 насінин в усіх варіантах порівняно з 2008 р., який характеризувався кращою вологозабезпеченістю і більш рівномірним розподілом опадів. Величина даного показника зменшувалася обернено пропорційно густоті стояння рослин – з її збільшенням маса 1000 насінин зменшувалась. Різниця між мінімальним та максимальним значенням дорівнювала 21,7 г.

Маса насіння з одного кошика може залежати як від кількості насіння в ньому, так і від маси 1000 насінин, а також комплексного впливу цих ознак. Найменшою продуктивністю характеризувалися кошики, що сформувалися при густоті 80 тис. рослин/га – 42,7 г. Густота 30 тис. рослин/га забезпечила найвищу масу насіння з одного кошика – 73,5 г. (в середньому за два роки), при цьому різниця порівняно з контрольним варіантом (40 тис. рослин/га) була незначною – 0,5 г. Неістотною в межах похибки досліду вона була і по роках. Також не досить значною була відмінність між густотою 40 тис. і 50 тис. рослин/га – 1,8 г. Це пояснюється тим, що при густоті 30 тис. рослин/га маса 1000 насінин хоча і була найбільша, проте кількість насіння з кошика виявилась меншою на 56 та 125 шт відповідно, ніж при густоті 40 і 50 тис. рослин/га, що негативно позначилося на показниках маси насіння з одного кошика. Тобто, густота 50 тис. рослин/га виявилась найбільш оптимальною, при її збільшенні або зменшенні спостерігається суттєве зниження продуктивності.

Урожайність сояшнику залежить від густоти рослин та середньої продуктивності одного кошика. В однакових умовах щодо забезпечення площею живлення зменшення продуктивності рослин в межах одного кошика призводить до зниження продуктивності всього поля. Але при збільшенні густоти стояння рослин зменшення продуктивності кошика компенсується збільшенням кількості рослин на одиниці площі.

В середньому за два роки оптимальною для гібрида Ригасол ОР виявилась густина 50 тис. рослин/га, урожайність насіння становила 2,75 т/га (табл. 4). Однак різниця порівняно з варіантом 40 тис. рослин/га по роках була не істотною. Збільшення густоти стояння від 60 до 80 тис. рослин/га зумовило зниження урожайності – на 0,04–0,34 т/га порівняно з контрольним варіантом (40 тис. рослин/га). Досліджуваний гібрид виявився досить пластичним; врожайність насіння по роках коливалися в межах 0,07–0,23 т/га – найменшою вона була при густоті 80 тис. рослин/га.

4. Вплив густоти стояння рослин на врожайність соняшнику та вихід олії

Густина тис. рослин/га	Урожайність, т/га			Вихід олії, т/га		
	2008 р.	2009 р.	середнє	2008 р.	2009 р.	середнє
30	2,17	1,96	2,07	1,21	1,01	1,11
40	2,75	2,52	2,64	1,39	1,20	1,30
50	2,86	2,63	2,75	1,47	1,29	1,38
60	2,68	2,50	2,59	1,41	1,23	1,32
70	2,57	2,44	2,51	1,36	1,21	1,29
80	2,33	2,26	2,30	1,31	1,19	1,25
НІР ₀₅	0,14	0,15		0,06	0,05	

Вихід олії – показник, який залежить від урожайності та вмісту олії. Високий вміст олії в насінні соняшнику формується умовах, що сприяють позитивній зміні зовнішніх ознак. Основна кількість олії в насінні накопичується впродовж 25–30 днів при загальній тривалості олієутворення 40 днів [8].

Найбільший вихід олії спостерігався при густоті 50 тис. рослин/га – 1,38 т/га, але при густоті 60, 70, 80 тис. рослин/га також був високий вихід олії – 1,32, 1,29, 1,25 т/га відповідно. Різниця між цими варіантами в роки досліджень була не істотною. Тобто, як при мінімальних, так і максимальних значеннях досліджуваного фактора (густина 30 і 80 тис. рослин/га) вихід олії зменшувався, що було наслідком більшої врожайності і незначної олійності при меншій густоті, порівняно з більш загущеними посівами.

Таким чином, за результатами проведених досліджень доведено суттєвий вплив густоти на біометричні показники, структурні елементи продуктивності рослин соняшнику, урожайність та вихід олії. Для вирощування гібрида Ригасол ОР в умовах центрального Лісостепу України оптимальною і найбільш раціональною виявилась густина 50 тис. рослин/га – отримано максимальну врожайність насіння та високий вихід соняшnikової олії.

Бібліографічний список

1. Веретенников Г.В., Толорая Т.Р. Густина стояння растений и семенная продуктивность родительских форм // Кукуруза и сорго. – 1996. – № 4. – С. 15–16.
2. Васильев Д.С., Дьяков А.Б. Диференцировано выбрать густоту посева подсолнечника // Масличные культуры. – 1983. – № 2. – С. 17–20.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
4. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Під ред. В.В. Вовкодава. – К., 2000. – 100 с.
5. Токарев П.В. О взаимосвязи объемной массы с другими физико-механическими свойствами семян подсолнечника // Бюл. НТИ по масличным культурам. – 1979. – Вып 1. – С. 29–33.
6. Нагорний В.І. Густина посіву як фактор підвищення продуктивності сільськогосподарських культур // Вісн. Сумського держ. аграр. ун-ту. – 2001. – № 5. – С. 81–82.
7. Дублянская Н.Ф. Химический состав подсолнечника // Подсолнечник. – М.: Колос, 1975. – С. 38–50.
8. Онопрієнко В.П. Продуктивність насіння соняшнику і його якість залежно від площ живлення // Вісн. Сумського держ. аграр. ун-ту. – 1998. – № 2. – С. 50–52.