

УДК 633.854.78

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.4>

ВПЛИВ ВИСОТИ РОСЛИН І ДІАМЕТРУ КОШИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ ПОСІВУ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДЬ

Борисенко В.В. – к.с.-г.н., старший викладач кафедри загального землеробства,
Уманський національний університет садівництва

Карнаух О.Б. – к.с.-г.н., доцент кафедри загального землеробства,
Уманський національний університет садівництва

Накльока Ю.І. – к.с.-г.н., доцент кафедри загального землеробства,
Уманський національний університет садівництва

Новак А.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри загального землеробства,
Уманський національний університет садівництва

Усик С.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри загального землеробства,
Уманський національний університет садівництва

Коваль Г.В. – к.с.-г.н., викладач кафедри загального землеробства,
Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати трирічних досліджень з вивчення формування висоти, кількості насіння і діаметра кошиків різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Правобережному Лісостепу України.

Результати проведених досліджень свідчать, що висота рослин при густоті 90 тис./га і ширині міжрядь 70 см мала більші показники і в скоростиглого гібрида Заграва становила 192,5 см, а в ранньостиглого гібрида Український F1 – 198,3 см. На контролі (густина 70 тис./га і ширина міжрядь 70 см) висота стебел була меншою – 186,4 і 193,8 см.

Діаметр кошиків був більшим при густоті рослин 70 тис./га і ширині міжрядь 70 см. У скоростиглого гібрида Заграва цей показник становив 22,3 см, у ранньостиглого гібрида Український F1 – 19,6 см. Кількість насіння в кошику мала вищі показники при густоті 70 тис./га і ширині міжрядь 70 см і становила у гібрида Заграва – 1670 шт., а в гібрида Український F1 – 1561 насінин відповідно.

Пустозерність залежала як від густоти стояння рослин, так і від кліматичних умов. Так, у 2012 році в результаті більш несприятливих умов кількість невиповненого насіння у гібрида Заграва була в 0,5-2,9% вищою, ніж у 2011 і 2013 роках, а в гібриду Український F1 – на 0,3-2,2% відповідно.

На варіанті з густрою 50 тис. рослин/га пустозерність у гібрида Заграва при ширині міжрядь 45 см становила 15,6%, а в гібрида Український F1 – 15,2%. При загущенні посівів до 90 тис. рослин/га кількість дефектного насіння зростає, і показник пустозерності у гібрида Заграва становив 24,5%, а у гібрида Український F1 – 22,9%.

Таким чином, для вирощування обох гібридів (скоростиглого Заграва і ранньостиглого Український F1) у південній частині Правобережного Лісостепу України оптимальним просторовим розміщенням рослин в агроценозах є густина посіву 70 тис. рослин/га і ширина міжрядь 70 см, при якій отримано найбільшу кількість насіння і діаметр кошиків соняшника.

Ключові слова: соняшник, густина посіву, ширина міжрядь, висота, діаметр кошиків, насіння.

Borysenko V.V., Karnauh O.B., Nakleka Yu.I., Novak A.V., Usik S.V., Koval G.V. The influence of plant height and diameter of inflorescences on sunflower productivity depending on sowing density and row spacing

The article presents the results of three years of research on the formation of the height, number of seeds and diameter of inflorescences of mixed hybrids of sunflower, depending on the density of sowing and the width of the rows in the Right-Bank Forest-Steppes of Ukraine.

The results of the studies indicate that the plant height with a density of 90 thousand/ha and a row spacing of 70 cm was great and in the early hybrid Zagrava was 192.5 cm, and in

the early-ripening Ukrainian F1 hybrid it was 198.3 cm. In the control (density 70 thousand /ha and row spacing 70 cm) the height of the stems was less – 186.4 and 193.8 cm.

The diameter of the inflorescences was large under plant density of 70 thousand/ha and a row spacing of 70 cm. For the early ripe Zagrava hybrid, this indicator was 22.3 cm, for the early ripe Ukrainian F1 hybrid – 19.6 cm. The number of seeds in the inflorescence had higher density values under 70 thousand/ha and a row spacing of 70 cm; in hybrid Zagrava it was 1670 pcs., in hybrid Ukrainian F1 it was 1561 seeds respectively.

The occurrence of empty grains depended both on the density of plant standing and on climatic conditions. So, in 2012, as a result of more adverse conditions, the number of unfilled seeds in the Zagrava hybrid was 0.5-2.9% higher than in 2011 and 2013. And the Ukrainian F1 hybrid had 0.3-2.2% respectively.

In the variant with a density of 50 thousand plants/ha, the occurrence of empty grains in Zagrava hybrid under a row spacing of 45 cm was 15.6%, that of the Ukrainian F1 hybrid was 15.2%. When the crops had a density of 90 thousand plants/ha, the number of defective seeds increased and the emptiness index for the Zagrava hybrid was 24.5%, for the Ukrainian F1 hybrid it was 22.9%.

Thus, for the cultivation of both hybrids, early Zagrava and early ripe Ukrainian F1, in the southern part of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, the optimal spatial distribution of plants in agrocenoses is a density of 70 thousand plants/ha and a row spacing of 70 cm, under which the highest number of seeds and a larger diameter of inflorescences of sunflower are obtained.

Key words: sunflower, planting density, row spacing, height, diameter of inflorescences, seeds.

Постановка проблеми. Одним із ефективних та діючих факторів, який регулює використання вологи, світла, інтенсивність асиміляційного процесу та формування врожаю, є кількість рослин на одиниці площі. Зв'язок продуктивності і густоти стояння рослин виявляється по-різному залежно від ґрунтового-кліматичних умов, біологічних особливостей гібридів та агротехніки [1].

При надмірному загущенні збір насіння соняшника з гектара знижується. По мірі загущення посіву посилюється конкуренція між рослинами, примушуючи їх більш продуктивно використовувати умови середовища з метою підвищення врожайності культури. Але одночасно пропорційно густоті посіву рослин на гектарі збільшується непродуктивне використання факторів довкілля на утворення вегетативної маси [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження М.В. Кашукоєва, З.А. Шердиева [3] свідчать про те, що соняшник, як і інші культури, має генетично зумовлені обмеження ростових процесів, які викликають неоднакову інтенсивність росту рослин у висоту та його обмеження при будь-якому сполученні агротехнічних і метеорологічних чинників.

За коливаннями добового приросту рослин у висоту за міжфазними періодами, як і загалом за період вегетації, можна визначити вплив різних факторів на продукційні процеси культури. Дослідження, проведені А.В. Бакумою [4], підтверджують, що кількість рослин на одиниці площі є одним із ефективних діючих факторів, що регулює використання вологи, світла та інтенсивність асиміляційного процесу, формування врожаю. Тому густота посіву – важливий елемент технології вирощування різних культур. При оптимальному визначенні кількісного розміщення рослин на одиниці площі можна досягти максимальної урожайності зі збереженням високих якісних показників. Аналогічні дані були отримані також і в дослідженнях П.І. Бойко, В.О. Бороданя [5].

Постановка завдання. З метою вивчення впливу густоти посіву та ширини міжрядь на продуктивність різностиглих гібридів соняшника у південній частині Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому дослідного поля Уманського національного університету садівництва протягом 2011–2013 років вивчалася питання формування висоти, кількості насіння та діаметру кошиків

сонояшника гібридів різних груп стиглості: скоростиглий Заграва та ранньостиглий Український F1.

Сонояшник при цьому розміщували після пшениці озимої. Схема польового досліду: густина посіву гібридів сонояшника 50, 70 і 90 тисяч рослин на 1 га, ширина міжрядь 45 і 70 см. Контроль – варіант із густиною рослин 70 тис./га. Обліки, вимірювання, супутні спостереження виконували згідно з методикою проведення польових дослідів і методикою державного сорто випробування.

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

Таблиця 1

Висота рослин сонояшника у фазі цвітіння залежно від густоти посіву та ширини міжрядь, см

| Гібрид (фактор А) | Ширина міжрядь, см (фактор В) | Густина посіву, тис./га (фактор С) | Висота стебла | | | |
|----------------------|--|---|---------------|-------------|-------------|---------|
| | | | 2011 рік | 2012 рік | 2013 рік | середнє |
| Заграва | 45 | 50 | 182,0 | 178,3 | 176,9 | 179,1 |
| | | 70 | 185,6 | 183,8 | 182,9 | 184,1 |
| | | 90 | 190,4 | 187,8 | 189,1 | 189,1 |
| | 70 | 50 | 183,5 | 179,6 | 177,3 | 180,1 |
| | | 70 | 186,4 | 184,2 | 183,7 | 184,8 |
| | | 90 | 192,5 | 188,6 | 190,2 | 190,4 |
| Український F1 | 45 | 50 | 185,9 | 182,9 | 183,6 | 184,1 |
| | | 70 | 190,7 | 188,4 | 189,3 | 189,5 |
| | | 90 | 196,1 | 194,5 | 195,2 | 195,3 |
| | 70 | 50 | 188,1 | 185,7 | 186,4 | 186,7 |
| | | 70 | 193,8 | 190,9 | 192,3 | 192,3 |
| | | 90 | 198,3 | 195,4 | 197,1 | 196,9 |
| HIP05 | | <i>фактор А</i> | 4,6 | 4,4 | 4,5 | - |
| | | <i>фактор В</i> | 4,5 | 4,3 | 4,6 | - |
| | | <i>фактор С</i> | 5,7 | 5,5 | 5,6 | - |
| | | <i>фактор АВС</i> | 11,4 | 10,9 | 11,1 | |

На контрольному варіанті – 70 тис./га висота рослин гібрида Заграва з шириною міжрядь 70 см була в середньому на рівні 186,4 см, а з міжряддям 45 см – 185,6 см, у гібрида Український F1 цей показник становив 193,8 і 190,7 см. Можна зауважити, що за роки досліджень різниці у висоті рослин за густоти 70 та 90 тис./га не було.

Менша висота рослин спостерігалася за густоти 50 тис./га у ранньостиглого гібрида Заграва з міжряддям 45 см і становила 182 см, а з міжряддям 70 см – 183,5 см, середньораннього гібрида Український F1 – 185,9 та 188,1 см відповідно, більша – за 90 тис. рослин/га – гібрида Заграва за ширини міжрядь 45 см – 190,4 см, з міжряддям 70 см – 192,5 см.

У гібрида Український F1 з міжряддям 45 см висота рослин становила 196,1 см, з міжряддям 70 см – 198,3 см, що більше на 4,8 см, ніж у гібрида Заграва з міжряддям 45 см і на 6,1 см – з міжряддям 70 см, а в гібрида Український F1 з міжряддям 45 см – на 5,4 см і з міжряддям 70 см – на 4,5 см порівняно з густотою посіву 70 тис. рослин/га.

Збільшення висоти рослин у загущених посівах соняшника в умовах достатнього зволоження Н.Н. Прядко [6] пояснює дією інших (крім вологи) визначальних чинників, таких як світло та елементи живлення. У його дослідях густина посіву впливала на висоту рослин відповідно до умов зволоження: у вологі роки вона зростала в міру загущення, в посушливі – зменшувалася. Це свідчить, що розріджені посіви соняшника порівняно з густішими краще використовують опади другої половини вегетації.

Лімітуючим стосовно висоти рослин фактором була кількість опадів у першій половині вегетації соняшника, а діаметра кошика – у другій. Згідно отриманих даних можна зауважити, що діаметр кошика змінюється залежно від густоти посіву та ширини міжрядь, що наведено у таблиці 2.

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 тис. рослин/га і ширині міжрядь 70 см – 22,3 см у 2011 році, а менші – при ширині міжрядь 45 см та густоті 50 тис. рослин/га – 17,5 см у 2012 році. У варіантах із густотою 90 тис./га рослини формували кошики невеликого розміру – 18,5 та 19,9 см, різниця становила 1,4 см і була не істотною.

Таблиця 2

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

| Гібрид (фактор А) | Ширина міжрядь, см (фактор В) | Густина посіву, тис./га (фактор С) | Рік | | | Середнє |
|----------------------|-------------------------------------|--|------|------|------|---------|
| | | | | | 2011 | |
| 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 | - |

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 загущенням висота рослин збільшується, а кількість квітів і в подальшому насіння в кошику зменшується [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 зменшується кількість насіння. Як вбачається з даних Табл. 3, кількість насіння у кошику соняшника залежала від погодних умов, які склалися протягом вегетаційного періоду, генетичних особливостей гібридів, ширини міжрядь, густоти посіву та комплексної взаємодії цих факторів.

У наших дослідях зазначено, що при збільшенні густоти з 50 до 70 тис. рослин/га кількість насіння у кошику істотно зростала, досягнувши максимального значення в варіанті 70 тис. рослин/га у гібриду Заграва при ширині міжрядь 70 см – 1670 шт. у середньому за три роки. При загущенні посівів до 90 тис. рослин/га кількість насіння зменшувалася. Мінімальне значення цього показника мало місце при густоті 90 тис. рослин/га у гібриду Український F1 при ширині міжрядь 45 см – 1315 шт. (табл. 3).

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 |
| HIP05 | <i>фактор А</i> | | 81,7 | 80,4 | 81,3 | - |
| | <i>фактор В</i> | | 81,5 | 80,2 | 81,1 | - |
| | <i>фактор С</i> | | 90,8 | 89,3 | 90,5 | - |
| | <i>фактор АВС</i> | | 158,3 | 156,4 | 157,9 | - |

Також слід вказати на вплив погодних умов на зміну кількості насіння в кошику. В більш сприятливому 2011 році у гібриду Заграва цей показник залежно від густоти стояння був більший на 2,6-9,9%, а в гібриду Український F1 – на 1-5,3%, ніж у 2012,2013 роках. Причиною цього явища був дефіцит вологи в ґрунті під час наливу та дозрівання насіння.

Загальна кількість насіння та кількість дефектного насіння – це величини, 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 (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив густоти посіву та ширини міжрядь на пустозерність насіння у кошику соняшника, %

| 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 | 14,2 | 15,6 | 14,9 | 14,9 |
| | | 70 | 19,4 | 20,7 | 19,8 | 20,0 |
| | | 90 | 21,9 | 24,5 | 22,3 | 22,9 |
| | 70 | 50 | 13,8 | 14,6 | 14,1 | 14,2 |
| | | 70 | 18,9 | 20,3 | 19,7 | 19,6 |
| | | 90 | 20,9 | 23,8 | 21,6 | 22,1 |
| Український F1 | 45 | 50 | 14,6 | 15,2 | 15,1 | 15,0 |
| | | 70 | 19,3 | 20,6 | 19,9 | 19,9 |
| | | 90 | 20,7 | 22,9 | 21,4 | 21,7 |
| | 70 | 50 | 13,5 | 14,2 | 13,9 | 13,9 |
| | | 70 | 18,4 | 20,8 | 19,2 | 19,5 |
| | | 90 | 20,9 | 22,5 | 21,6 | 21,7 |
| НІР 05 | <i>фактор А</i> | | 1,4 | 1,1 | 1,2 | - |
| | <i>фактор В</i> | | 1,5 | 1,2 | 1,3 | - |
| | <i>фактор С</i> | | 2,5 | 2,1 | 2,3 | - |
| | <i>фактор АВС</i> | | 5,1 | 4,7 | 4,9 | - |

Так, у 2012 році внаслідок більш несприятливих умов кількість невивпненого насіння у гібрида Заграва була на 0,5-2,9% вищою, ніж у 2011 і 2013 роках, а у гібрида Український F1 – на 0,3-2,2% відповідно.

У варіанті з густотою 50 тис. рослин/га пустозерність у гібриду Заграва при ширині міжрядь 45 см складала 15,6%, а в гібрида Український F1 – 15,2%. При загущенні посівів до 90 тис. рослин/га кількість дефектного насіння зростала, і показник пустозерності у гібрида Заграва становив 24,5%, а в гібрида Український F1 – 22,9%.

Отже, густоту 70 тис. рослин/га можна вважати оптимальною, при ній максимально реалізується насінневий потенціал гібридів і формується максимальна кількість насіння.

Висновки і пропозиції. Результати проведених досліджень свідчать, що висота рослин при густоті 90 тис./га та ширині міжрядь 70 см мала більші показники і в скоростиглого гібриду Заграва складала 192,5 см, а в ранньостиглого гібрида Український F1 – 198,3 см. На контролі (густота 70 тис./га і ширина міжрядь 70 см) висота стебел була меншою – 186,4 та 193,8 см.

Більший діаметр кошиків був при густоті рослин 70 тис./га і ширині міжрядь 70 см. У скоростиглого гібрида Заграва він становив 22,3 см, а в ранньостиглого

гібрида Український F1 – 19,6 см. Кількість насіння в кошику мала вищі показники при густоті 70 тис./га та ширині міжрядь 70 см і складала у гібрида Заграва 1670 шт., а в гібрида Український F1 – 1561 насінин відповідно.

Таким чином, для вирощування обох гібридів (скоростиглого Заграва та ранньостиглого Український F1) у південній частині Правобережного Лісостепу України оптимальним просторовим розміщенням рослин в агроценозі є густина 70 тис. рослин/га і ширина міжрядь 70 см, при якій отримано найбільшу кількість насіння та діаметр кошиків соняшника.

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. Яковенко Т.М. Олійні культури України. К. : Урожай, 2005. 406 с.
3. Кашукоев М.В., Шердиев З.А. Продуктивность и качество семян подсолнуха в зависимости от густоты посевов. *Зерновое хозяйство*. 2006. № 8. С. 28–29.
4. Бакума А.В. Вплив густоти стояння на формування врожайності сортів соняшнику кондитерського та якість їх насіння. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Випуск 76. 2015. С. 13–20.
5. Бойко П.І., Бородань В.О. Вирощування соняшника в сівозмінах. *Пропозиція*. № 4. 2000. С. 36–38.
6. Прядко Н.Н. Новые элементы интенсивной технологии возделывания подсолнуха. *Агроном*. 2014. № 1. С. 156–158.
7. Грабовський М.Б. Вплив густоти стояння рослин на вияв господарсько-цінних ознак і продуктивність соняшнику в умовах центрального Лісостепу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2010. № 38. С. 88–91.