

УДК 631.5:633.854.7  
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.7>

## РОЛЬ РЕГЛАМЕНТІВ СІВБИ У ФОРМУВАННІ ФІТОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СОНЯШНИКУ

**Каленська С.М.** – д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри рослинництва,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
**Гарбар Л.А.** – к.с.-г.н., доцент кафедри рослинництва,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
**Горбатюк Е.М.** – к.с.-г.н., викладач агрономічних дисциплін,  
Мігійський коледж Миколаївського національного аграрного університету

Стаття присвячена результатам досліджень, що проводилися протягом 2014-2016 років в умовах Степу Миколаївської області на чорноземах типових малогумусних. Дослідження були спрямовані на виявлення впливу строків сівби та ширини міжряддя гібридів соняшнику Форвард, Ясон, PR64F50, PR64A15, PR64A89 на фітометричні показники рослин.

Результати досліджень показали, що біометричні показники рослин соняшнику залежали від генетичних особливостей культури, строків сівби та ширини міжряддя. Біометричні показники рослин соняшнику досліджуваних гібридів за пізніх строків сівби характеризувалися суттєвим їх зниженням порівняно з показниками раннього та рекомендованого строків сівби. Відмінності у особливостях росту та розвитку рослин досліджуваних гібридів мали значний вплив на формування агрофітоценозу соняшнику та його продуктивність.

Максимальний показник ФПП нами було отримано у гібриду PR64A15 за сівби в рекомендованій строк із шириною міжряддя 35 см, який склав 2,97 млн  $\text{m}^2/\text{га}^*$  діб. Гібрид PR64F50 мав найвищий показник на цьому ж варіанті, який становив 2,91 млн  $\text{m}^2/\text{га}^*$  діб. За вирощування гібридів PR64A89 і Форвард найкращий показник було отримано за вирощування їх з шириною міжряддя 45 см та сівбою у ранні строки, який склав відповідно 2,46 та 2,45 млн  $\text{m}^2/\text{га}^*$  діб. Максимальний показник за вирощування гібриду Ясон було отримано у варіанті із шириною міжряддя 35 см та сівбою у рекомендовані строки – 2,34 млн  $\text{m}^2/\text{га}^*$  діб.

Відповідно до результатів досліджень найвищі показники ЧПФ були отримані за вирощування гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон при сівбі їх у рекомендовані строки за ширини міжряддя – 35 см, які склали 5,33  $\text{г}/\text{м}^2$  за добу, 5,59 та 5,08  $\text{г}/\text{м}^2$  за добу. У гібриді Форвард і PR64A89 вищі показники чистої продуктивності були отримані за сівби в ранні строки, які склали 5,16 та 5,11  $\text{г}/\text{м}^2$  за добу.

Результати проведених нами досліджень показали, що максимальні показники площі листової поверхні, фотосинтетичного потенціалу (далі – ФП), чистої продуктивності фотосинтезу (далі – ЧПФ) були отримані за вирощування гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон за їх сівби у рекомендовані строки та ширини міжряддя 35 см із показниками чистої продуктивності фотосинтезу, що склали 5,33  $\text{г}/\text{м}^2$  за добу, 5,59 і 5,08  $\text{г}/\text{м}^2$  за добу. При цьому чіткої динаміки у показниках нами не було виявлено.

**Ключові слова:** соняшник, строки сівби, ширина міжряддя, гібрид, урожайність, продуктивність.

### **Kalenska S.M., Gorbatyuk E.M., Garbar L.A. The role of sowing parameters in sunflower phytometric indicators formation**

The article is devoted to the results of studies conducted during 2014-2016 under the conditions of the Steppe zone of the Mykolaiv region on typical low-humus chernozems. The studies were aimed at identifying sowing dates and inter-row spacing influence on phytometric indicators of plants of sunflower hybrids Forward, Jason, PR64F50, PR64A15, PR64A89.

The research results showed that biometric parameters of sunflower plants depended on genetic characteristics of the crop, timing of sowing and inter-row spacing. At the same time, we did not find a clear dynamics in the indicators. The biometric indicators of sunflower plants of studied hybrids with late sowing periods were characterized by significant decrease compared with indicators of early and recommended sowing dates.

*Differences in characteristics of plant growth and development of the studied hybrids had a significant impact on the formation of sunflower agrophytocoenoses and its productivity. We obtained the maximum FPS in hybrid PR64A15 under sowing in the recommended period and inter-row spacing of 35 cm; it amounted to 2970000 m<sup>2</sup> ha \* day. Hybrid PR64F50 had the highest rate in the same option, which amounted to 2910000 m<sup>2</sup>/ha \* day.*

*Growing of hybrids PR64A89 and Forward, the best indicator was obtained for growing them with an inter-row spacing of 45 cm and sowing on early dates, which amounted to 2.46 and 2450000 m<sup>2</sup>/ha \* day respectively. The maximum indicator for growing hybrid Jason was obtained in the variant with an inter-row spacing of 35 cm and sowing at the recommended time – 2340000 m<sup>2</sup>/ha \* day. According to the research results, high CFP indicators were obtained for hybrids PR64F50, PR64A15 and Jason when sowing them at the recommended time with an inter-row spacing of 35 cm, and they amounted to 5.33 g/m<sup>2</sup> per day, 5.59 and 5.08 g respectively/m<sup>2</sup> per day.*

*At the same time, in hybrids Forward and PR64A89, high rates of net productivity were obtained under sowing on early dates and they amounted to 5.16 and 5.11 g/m<sup>2</sup> per day. The results of our studies showed that maximum indicators of leaf surface area, photosynthetic potential (FP), net photosynthetic productivity (NPP) were obtained in hybrids PR64F50, PR64A15 and Jason with their sowing at recommended time and inter-row spacing of 35 cm.*

**Key words:** sunflower, sowing dates, inter-row spacing, hybrid, yield, productivity.

**Постановка проблеми.** Морфологічні особливості будови кожної рослини, як і посіву загалом, характеризують використання факторів вегетації, зокрема світла і води. Сформовані посіви мають відповідати структурі, за якої процеси продуктивності лімітуються лише зовнішньою подачею енергії, за виключенням внутрішніх факторів рослини [1, с. 5].

Продуктивність усього посіву залежить від його структури. Показником ефективного зв'язку різних факторів слід вважати ступінь забезпечення запрограмованого формування структури рослин і отримання з одиниці площі до збирання певної кількості рослин із необхідною продуктивністю. Проведення фітотричних вимірів у посівах при різному поєднанні факторів дозволяє програмувати вирощування високопродуктивних рослин «ідеального типу», з найбільшою ефективністю використовуючи умови для формування врожаю.

Близько 90% урожайності біомаси становлять елементи, які засвоюються рослиною під час фотосинтезу в зелених частинах рослин (в основному в листках). Тобто, першою відповідною реакцією рослини на надходження променистої енергії є створення оптичного апарату, що дозволяє найбільш раціонально використовувати енергію променів, які падають на рослину. Для характеристики тривалості фотосинтетичної роботи посіву за період вегетації використовують показник *фотосинтетичний потенціал посіву* (далі – ФП), який характеризує інтенсивність роботи листкової поверхні протягом вегетаційного періоду.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Фотосинтетичний потенціал посіву найбільш тісно корелює з урожайністю, проте В.В. Єфремова вважає, що цей показник здебільшого взаємозв'язаний з вмістом олії. А.С. Оканенко, Х.Н. Починок, Б.А. Митрофанов [2, с. 14], А.В. Шепель [3, с. 12] стверджують, що зі збільшенням густоти посіву збільшується і фотосинтетичний потенціал.

Фотосинтез посіву відбувається нерівномірно у різні періоди вегетації культури. Нагромадження вегетативної маси посіву визначається як площею асимілюючої поверхні, яка формується у міжфазні періоди росту і розвитку рослин у посіві, так і тривалістю міжфазних періодів [4, с. 22; 5, с. 45; 6, с. 9; 7, с. 83].

Фотосинтетичний потенціал посіву (далі – ФПП) дає можливість прогнозувати продуктивність посіву культури, вплив на такий показник біологічних особливостей гібриду та прийомів вирощування [8, с. 41; 9, с. 40; 10, с.173; 11, с. 143].

Якісною характеристикою роботи фотосинтезуючого апарату рослини є чиста продуктивність фотосинтезу. Вплив ширини міжряддя на величину цього показника вивчався багатьма дослідниками. Результати досліджень О.М. Олексюка [12, с. 105], І. Синягіна [11, с. 23], І.Д. Ткаліча, О.М. Олексюка [13, с. 23], М.І. Харченка та інших [14, с. 62; 15, с. 50; 16, с. 115] свідчать про зниження чистої продуктивності фотосинтезу за умови загушення посіву. Тобто, між показниками площі листової поверхні та освітленістю рослин складається якимсь певне співвідношення, яке насамперед визначається генетичними особливостями рослин і їх просторовим розміщенням.

**Метою досліджень** було виявлення впливу строків сівби та ширини міжряддя гібридів соняшнику на особливості росту та розвитку рослин.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводилися в умовах Степу Миколаївської області на чорноземах типових малогумусних протягом 2014-2016 років. Технологія вирощування культури є загальноприйнятою для зони Степу України за винятком досліджуваних елементів. Предметом дослідження були посіви соняшнику гібридів Форвард, Ясон, PR64F50, PR64A15, PR64A89.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Польові досліди закладали за методом розщеплених ділянок. Дослід трифакторний. Площа посівної ділянки – 56 м<sup>2</sup>, облікової – 42 м<sup>2</sup>. Попередник – пшениця озима.

*Схема досліду передбачала вивчення таких факторів:* Фактор А – гібриди: Форвард, Ясон, PR64F50, PR64A15, PR64A89. Фактор В – ширина міжрядь: 35, 45, 70 см. Фактор С – строки сівби: 1) ранній – за досягнення температури ґрунту на глибині 10 см 6-8° С; 2) рекомендований – за 10-12° С; 3) пізній – за 14-16° С.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Результати досліджень показали, що біометричні показники рослин соняшнику залежали від сортових особливостей культури, строку сівби та ширини міжряддя. При цьому чіткої динаміки у показниках нами не було виявлено. Тобто, кожен досліджуваний гібрид мав індивідуальну реакцію на застосування досліджуваних факторів.

Так, за раннього строку сівби у гібридів PR64F50, PR64A15 найвищі показники висоти рослин, діаметру стебла, кількості листків на рослині та площі листової поверхні були зафіксовані за сівби їх із шириною міжряддя 35 см. Тоді як у гібридів PR64A89, Форвард та Ясон максимальні показники нами були отримані за сівби з шириною міжряддя 45 см (табл. 1).

Висота рослин залежно від ширини міжрядь та гібриду змінювалася від 128,3 до 149,6 см із максимальним показником у гібриду Форвард на варіанті із шириною міжряддя 45 см. Діаметр стебла рослин змінювався від 2,43 до 2,98 см з максимальними показниками на цьому ж варіанті. Варто зазначити, що між висотою рослин і діаметром стебла прослідковувалася пряма кореляційна залежність, коефіцієнт кореляції складав  $r = 0.86$ .

Кількість листків на рослині залежно від гібриду досить різнилася. При цьому показник змінювався від 14,5 шт./рослину на варіанті з шириною 35 см у гібриду Форвард до 18,9 шт./рослину у гібриду PR64F50 за ширини міжряддя 35 см.

У рекомендований строк сівби прослідковувалася чітка закономірність у біометричних показниках. Так, максимальні показники висоти рослин, діаметру стебла, кількості листків на рослині та площі листової поверхні було зафіксовано за сівби з шириною міжряддя 35 см у всіх досліджуваних гібридів за винятком гібрида Форвард, у якого максимальну кількість листків та площу листової поверхні було зафіксовано за ширини міжряддя 45 см. Варто зазначити, що всі біометричні показники, які ми визначали, були значно вищими за сівби в рекомендований строк порівняно з показниками раннього строку сівби.

Таблиця 1

Площа листової поверхні, тис. м<sup>2</sup>/га (стадія розвитку ВВСН–66–69)  
(середнє за 2014–2016 роки)

| Гібрид  | Ширина міжряддя | Строки сівби |                |        |
|---------|-----------------|--------------|----------------|--------|
|         |                 | ранній       | рекомендований | пізній |
| PR64F50 | 35              | 47,3         | 48,8           | 42,8   |
|         | 45              | 42,4         | 44,1           | 41,1   |
|         | 70              | 38,9         | 40,8           | 38,1   |
| PR64A15 | 35              | 46,8         | 49,2           | 41,0   |
|         | 45              | 46,6         | 45,8           | 43,0   |
|         | 70              | 42,1         | 42,6           | 43,1   |
| PR64A89 | 35              | 43,1         | 45,6           | 42,2   |
|         | 45              | 46,1         | 43,7           | 41,8   |
|         | 70              | 44,8         | 43,0           | 41,2   |
| Форвард | 35              | 38,9         | 39,3           | 36,4   |
|         | 45              | 45,0         | 42,6           | 38,0   |
|         | 70              | 42,3         | 41,0           | 38,4   |
| Ясон    | 35              | 39,6         | 44,6           | 41,7   |
|         | 45              | 43,1         | 44,2           | 42,0   |
|         | 70              | 34,1         | 43,7           | 40,7   |

Таблиця 2

Фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу  
рослин соняшника за різних строків сівби та ширини міжряддя  
(стадія розвитку ВВСН–66–69) (середнє за 2014–2016 роки)

| Гібрид   | Ширина міжряддя | Строки сівби                             |                                     |  |                                     |  |                                     |
|----------|-----------------|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
|          |                 | ранній                                   |                                     | рекомендований                           |                                     | пізній                                   |                                     |
| Показник |                 | ФП,<br>млн<br>м <sup>2</sup> /га<br>днів | ЧПФ,<br>г/м <sup>2</sup><br>за добу | ФП,<br>млн<br>м <sup>2</sup> /га<br>днів | ЧПФ,<br>г/м <sup>2</sup><br>за добу | ФП,<br>млн<br>м <sup>2</sup> /га<br>днів | ЧПФ,<br>г/м <sup>2</sup><br>за добу |
| PR64F50  | 35              | 2,73                                     | 5,25                                | 2,91                                     | <b>5,33</b>                         | 2,37                                     | 5,12                                |
|          | 45              | 2,35                                     | 5,01                                | 2,58                                     | 5,17                                | 2,31                                     | 4,86                                |
|          | 70              | 2,19                                     | 4,41                                | 2,24                                     | 4,67                                | 2,15                                     | 4,33                                |
| PR64A15  | 35              | 2,94                                     | 5,23                                | 2,97                                     | <b>5,59</b>                         | 2,32                                     | 4,79                                |
|          | 45              | 2,51                                     | 5,18                                | 2,48                                     | 5,09                                | 2,41                                     | 5,03                                |
|          | 70              | 2,37                                     | 4,98                                | 2,35                                     | 5,04                                | 2,40                                     | 5,03                                |
| PR64A89  | 35              | 2,43                                     | 5,06                                | 2,48                                     | 5,08                                | 2,35                                     | 5,03                                |
|          | 45              | 2,46                                     | <b>5,16</b>                         | 2,40                                     | 5,12                                | 2,07                                     | 4,95                                |
|          | 70              | 2,38                                     | 5,05                                | 2,35                                     | 5,03                                | 2,03                                     | 4,92                                |
| Форвард  | 35              | 2,17                                     | 4,52                                | 2,23                                     | 4,67                                | 1,92                                     | 4,29                                |
|          | 45              | 2,45                                     | <b>5,11</b>                         | 2,42                                     | 5,08                                | 2,09                                     | 4,32                                |
|          | 70              | 2,40                                     | 4,78                                | 2,32                                     | 5,01                                | 2,12                                     | 4,86                                |
| Ясон     | 35              | 2,14                                     | 4,59                                | 2,34                                     | <b>5,08</b>                         | 2,17                                     | 4,71                                |
|          | 45              | 2,12                                     | 4,59                                | 2,31                                     | 4,93                                | 2,16                                     | 4,62                                |
|          | 70              | 1,74                                     | 4,21                                | 2,28                                     | 4,86                                | 2,07                                     | 4,43                                |

Біометричні показники рослин сояшнику за пізніх строків сівби характеризувалися їх суттєвим зниженням порівняно з показниками раннього та рекомендованого строків сівби. При цьому максимальні показники висоти рослин і діаметру стебла на цьому етапі сівби було зафіксовано за сівби з шириною міжряддя 35 см у гібридів Ясон, PR64F50, PR64A89, за сівби з шириною 45 см – Форвард, з шириною 70 см – PR64A15. Тоді як кількість листків і площа листової поверхні рослин сояшнику з найвищими показниками була виявлена у гібридів PR64F50, PR64A89 за ширини міжряддя 35 см, PR64A15 і Форвард – за ширини міжряддя 70 см, Ясон – 45 см.

Результати досліджень показали, що біометричні показники рослин сояшнику залежали від генетичних особливостей культури, строків сівби та ширини міжряддя. При цьому чіткої динаміки у показниках нами не було виявлено. Біометричні показники рослин сояшнику досліджуваних гібридів за пізніх строків сівби характеризувалися їх суттєвим зниженням порівняно з показниками раннього та рекомендованого строків сівби.

Відмінності у особливостях росту та розвитку рослин досліджуваних гібридів мали суттєвий вплив на формування агрофітоценозу сояшнику та його продуктивність.

Фотосинтетичний потенціал посіву сояшнику змінювався залежно від гібриду, ширини міжряддя та строків сівби. Так, максимальний показник ФПП нами було отримано у гібриду PR64A15 за сівби в рекомендованій строк із шириною міжряддя 35 см, який склав 2,97 млн м<sup>2</sup>/га\* діб. Гібрид PR64F50 мав найвищий показник на цьому ж варіанті, який становив 2,91 млн м<sup>2</sup>/га\* діб.

За вирощування гібридів PR64A89 і Форвард найкращий показник нами було отримано за вирощування їх з шириною міжряддя 45 см і сівбою у ранні строки, який склав відповідно 2,46 та 2,45 млн м<sup>2</sup>/га\* діб. Максимальний показник за вирощування гібриду Ясон було отримано у варіанті із шириною міжряддя 35 см та сівбою у рекомендовані строки – 2,34 млн м<sup>2</sup>/га\* діб.

Результати проведених нами досліджень показали, що найвищі показники ЧПФ нами були отримані за вирощування гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон при сівбі їх у рекомендовані строки за ширини міжряддя 35 см, які склали 5,33 г/м<sup>2</sup> за добу, 5,59 та 5,08 г/м<sup>2</sup> за добу. Тоді як у гібридів Форвард і PR64A89 вищі показники чистої продуктивності були отримані за сівби в ранні строки, і вони склали 5,16 та 5,11 г/м<sup>2</sup> за добу (табл. 2).

Варто зазначити, що незалежно від строків сівби та досліджуваного гібриду найнижчі показники ЧПФ нами були отримані за сівби з шириною міжряддя 70 см, що можна пояснити загущенням рослин у рядку (табл. 2).

**Висновки і пропозиції.** Результати досліджень показали, що біометричні показники рослин сояшнику залежали від генетичних особливостей культури, строків сівби та ширини міжрядь. При цьому чіткої динаміки у показниках нами не було виявлено.

Результати проведених досліджень показали, що максимальні показники площі листків, ФП і ЧПФ були отримані за вирощування гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон, за їх сівби у рекомендовані строки та ширини міжряддя 35 см, а у гібридів Форвард та PR64A89 – за сівби в ранні строки, які становили 5,16 та 5,11 г/м<sup>2</sup> за добу.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Ничипорович А.А. О принципах составления программ фотосинтетической деятельности растений в посевах. *Агротехника*. 1964. № 12. С. 3–15.
2. Оканенко А.С., Починок Х.Н., Митрофанов Б.А. Интенсивность и продуктивность фотосинтеза и использование солнечной радиации посевами сельскохозяйственных растений. *Фотосинтез, рост и устойчивость растений*. Киев : Наукова думка, 1971. С. 5–28.
3. Шепель А.В. Розробка елементів технології вирощування гібридів соняшника різних груп стиглості в основних посівах при зрошенні : автореф. дис. канд с.-г. наук. Херсон, 1998. 17 с.
4. Андрієнко А.В., Жужа О.О. Тонкощі сівби соняшнику. *Пропозиція*. 2013. № 4. С. 20–24.
5. Андрюхов В.Г., Иванов Н.Н., Туровский А.И. Подсолнечник. Москва : Россельхоз издат, 1975. 88 с.
6. Либерштейн И.И., Мустьяцэ И.Н. Совершенствование конструкции посевов подсолнечника. *Технические культуры*. 1990. № 1. С. 8–10.
7. Лебідь Є.М., Льоринець Ф.А., Коцюбан А.І. Продуктивність соняшнику залежно від основних елементів систем землеробства. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2003. № 21-22. С. 80–84.
8. Сильченко З.Т. Некоторые особенности роста и развития подсолнечника в зависимости от густоты стояния. Селекция и агротехника подсолнечника. Воронеж, 1962. С. 37–45.
9. Андрюхов В.Г. Научное обоснование и разработка технологий возделывания кукурузы и подсолнечника в засушливой Степи Российской Федерации : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Волгоград, 1992. 58 с.
10. Авакян А.А. Биология развития сельскохозяйственных растений. Москва : Сельхозиздат, 1962. 238 с.
11. Синягин И.И. Площади питания растений. Москва : Россельхозиздат, 1975. 383 с.
12. Реакция гибридов подсолнечника в сравнении с его сортами на агротехнические приёмы возделывания / [Д.Н. Белевцев, В.Д. Горбаченко, Н.Я. Тимошенко и другие]. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1991. № 2. С. 103–107.
13. Ткалич И.Д., Демидов А.А. Способы посева подсолнечника. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 5. С. 22–25.
14. Харченко М.І. Чиста продуктивність фотосинтезу і площа листової поверхні різних за густотою сортів і гібридів соняшника. *Степове землеробство*. 1993. Вип. 27. С. 61–66.
15. Каленська С., Гарбар Л., Горбатюк Е. Вплив площі живлення на показники фотосинтетичного потенціалу соняшнику. Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення. Міжнар. наук.-практ. конф, м. Житомир, листопад 2015 року : тези доп. Житомир, 2015. С. 50–52.
16. Каленська С.М., Горбатюк Е.М., Гарбар Л.А. Формування продуктивності посівів соняшнику за впливу строків сівби та ширини міжряддя. *Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки*. Міжнар. науково-наук.-практ. конф., присвячена 110-річчю від дня народження академіка-селекціонера Василя Миколайовича Ремесла, с. Центральне, 20 жовтня 2017 року : тези доп. Центральне, 2017. С. 115–116.