

УДК 635.24-043.2:633.854.78

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.3>

## ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ШИРИНИ МІЖРЯДЬ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Борисенко В.В.** – к. с.-г. н.,

старший викладач кафедри загального землеробства,

Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати досліджень особливостей формування продуктивності ранньостиглого гібриду соняшника Український F1 залежно від ширини міжрядь в Правобережному Лісостепу України.

Соняшникові гібриди вітчизняної селекції представляють найрізноманітні екологічні біотипи культури. Вони характеризуються відносно неоднаковою реакцією на зміну умов навколишнього довкілля. Гібриди мають різні темпи росту та розвитку, варіативністю ознак морфологічних, інтенсивністю і тривалістю фотосинтезу, формуванням кореневої системи й іншими властивостями, які залежать і від заходів технології.

Динаміка висоти рослин у процесі вегетації мала свою особливість. Досліджуючи зміни в динаміці висоти рослин із шириною міжрядь та густиною посіву, можна зазначити, що в усіх фазах розвитку висота рослин зменшувалась за ширини міжрядь 70 см та за густоти посіву від 50 до 90 тис. рослин на 1 га. Головною характеристикою стану посівів, як фотосинтезуючої складової є ріст і розвиток їхніх листків. Дослідження цього питання дало змогу встановити, що умови штучно створені в досліді, привели до наростання різної кількості листя на рослині.

Згідно наших досліджень середня маса рослини мала чітку закономірність до зменшення залежно від збільшення ширини міжрядь та загушення рослин в рядку за роками досліджень. Вищу врожайність соняшнику гарантує оптимальна густина посіву в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Збільшення понад оптимальної норми густоти посіву призводить до витрат поживних речовин і води із ґрунту понад норму, що йде на розвиток вегетативних органів рослин, це відчувається гостріше в умовах нестачі вологи, що спричиняє недобір урожаю насіння.

Правильний вибір способу розміщення та густоти посіву культури дає змогу уникнути перегрівання ґрунту, яке веде до порушення водообміну в рослин, що разом із транспірацією істотно впливає на фотосинтез. Дослідження показали, що ширина міжрядь впливала на умови росту, розвитку та продуктивність соняшнику. Тому можна рекомендувати в умовах Правобережного Лісостепу України висівати ранньостиглий гібрид соняшника Український F1 з шириною міжрядь 70 см.

**Ключові слова:** соняшник, ширина міжрядь, гібрид, густина посіву, продуктивність.

### **Borysenko V.V. The formation of sunflower productivity depending on the width of the row space in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine**

The article presents the results of studies on the characteristics of the productivity of the early ripening sunflower hybrid Ukrainian F1 depending on the width of the rows in the Right Bank Forest Steppe of Ukraine.

Sunflower hybrids of domestic selection represent the most diverse ecological biotypes of culture. They are characterized by a relatively different reaction to changing environmental conditions. Hybrids have different rates of growth and development, variability of morphological features, intensity and duration of photosynthesis, formation of the root system and other properties that also depend on technological measures.

The dynamics of plant height during the growing season had its own peculiarity. Investigating the changes in the dynamics of plant height with row width and sowing density, it can be noted that in all phases of development, the height of plants decreased for row widths of 70 cm and for sowing densities from 50 to 90 thousand plants per 1 ha. The main characteristic of the condition of crops as a photosynthetic component is the growth and development of their leaves. The study of this issue made it possible to establish that the conditions artificially created in the experiment led to the growth of different numbers of leaves on the plant.

*According to our research, the average weight of the plant had a clear pattern of decrease depending on the increase in the width of the rows and the thickening of the plants in the row over the years of research. Optimum seeding density in specific soil and climatic conditions guarantees a higher sunflower yield. An increase in sowing density beyond the optimal norm leads to the consumption of nutrients and water from the soil above the norm, which goes to the development of vegetative organs of plants, this is more acutely felt in conditions of lack of moisture, which causes a lack of seed harvest.*

*The correct choice of the method of placement and density of crop sowing makes it possible to avoid overheating of the soil, which leads to a violation of water exchange in plants, which, together with transpiration, significantly affects photosynthesis. Studies have shown that the width of the row spacing influenced the conditions of growth, development and productivity of sunflower. Therefore, it can be recommended to sow an early ripening sunflower hybrid Ukrainian F1 with a row width of 70 cm in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine.*

**Key words:** sunflower, row spacing, hybrid, seeding density, productivity.

**Постановка проблеми.** Соняшник висівається на 90% посівних площ, що займають олійні культури, внаслідок збільшення його виробництва, по причинах проблем економічного характеру у аграрно-промисловому секторі держави. Тому зараз вирощування соняшника по інтенсивній технології заміщується на екстенсивну, наслідком чого стало зниження врожаю із помітним збільшенням площ посіву.

Для максимальної реалізації всієї продуктивності соняшника потрібно створити сприятливі умови для вегетації рослин, тобто забезпечити культуру усіма необхідними факторами життя в оптимальному співвідношенні.

Але потрібно пам'ятати, що рівень врожайності залежить не від окремих рослин, а від їх сумарної продуктивності, тому оптимальна чисельність рослин на одиниці площі та площа їх розташування є головними технологічними умовами для виробництва підвищеної врожайності високої якості. Виключно за таких передумов можна в повній мірі використати ґрунтову родючість та різні кліматичні і метеорологічні фактори.

Оптимальне розміщення рослин соняшника у посіві дуже мінливе значення. Це залежить не лише від самої культури, але й від сорту або гібриду, вологозабезпечення, родючості ґрунту та вмісту поживних речовин [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Результати досліджень іноземних та українських науковців із різними культурами доводять, що для одержання врожаїв високого рівня необхідно удосконалити площу розміщення рослин у посіві та систему удобрення.

На думку вчених, посіви соняшника найкраще використовують ґрунтову родючість, тому дають найбільший вихід олії і насіннєву врожайність, за такої ширини міжрядь і густоти посіву, яка забезпечує одразу початок суперництва, у результаті чого рослини встигають до фази цвітіння із ґрунту використати запаси поживи і трішки затримують ріст вегетативних органів до початку формування насіння.

Ширина міжрядь не являється стабільним значенням. Вона вимагає конкретики залежно від способу сівби, гібриду, ґрунтового-кліматичних особливостей зони вирощування, удобрення і т. ін. [2; 3].

Доведено, що врожайність різних сортотипів соняшника збільшується тоді, коли площа росту і розвитку рослини становить від 0,12 до 0,20 м<sup>2</sup>. Також кількість насіння з рослини може бути в рази меншою за максимальну [4; 5; 6]. Коли загущення посіву надмірне, врожайність соняшника погіршується через посилення між рослинами конкуренції. Чим посів густіший, тим більша частина вологи використовується до початку фази наливу насіння [7; 8].

**Постановка завдання.** Завдання полягало у вивченні продуктивності соняшника залежно від ширини міжрядь за вирощування в умовах Правобережного

Лісостепу України. Дослідження проводились у 2019–2020 рр. шляхом закладання польових дослідів, де висівали ранньостиглий гібрид соняшника Український F1. Досліди були закладені за методом систематичного розташування варіантів. Посівна площа ділянки становила 120 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup> відповідно. Схема проведення досліджень: щільність посіву гібриду соняшника 50, 70 і 90 тисяч рослин на гектар, ширина міжрядь 45 і 70 см. Контрольний варіант становив 70 тис. шт./га рослин.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Соняшникові гібриди вітчизняної селекції представляють найрізноманітні екологічні біотики культури. Вони характеризуються відносно неоднаковою реакцією на зміну умов навколишнього довкілля. Гібриди мають різні темпи росту та розвитку, варіативністю ознак морфологічних, інтенсивністю і тривалістю фотосинтезу, формуванням кореневої системи й іншими властивостями, які залежать і від заходів технології.

Агротехнічні прийоми відіграють особливе значення у забезпеченні в рослин фізіологічних процесів, а також від них залежить польова схожість, дружність і своєчасність таї повнота, формування оптимальної густоти посіву рослин, що в підсумку позначається на продуктивності соняшника.

У таблиці 1 представлені результати вивчення впливу ширини міжрядь на польову схожість і відсоток виживання соняшника в досліді. Дослідження проводилися згідно методичних рекомендацій із проведення наукових досліджень в агрономії [9].

Як ми бачимо з табл. 1, кількість сходів на 1 м<sup>2</sup> відрізнялась несуттєво залежно від року досліджень, із незначною перевагою у вищий бік у перший рік спостережень. Це можна обґрунтувати більш кращими умовами проростання насіння в результаті кращого вологозабезпечення ґрунту.

Внаслідок цього залежно від ширини міжрядь, польова схожість була на рівні 87,0–88,4% у 2019 р. та 85,1–86,6% – у 2020 р. А от кількість рослин на 1 м<sup>2</sup> перед збиранням культури, отже, відсоток виживання, мали суттєву залежність від ширини міжрядь і густоти посіву. Так, у перший рік проведення досліджень ця величина становила від 78,2 до 90,1%, що в абсолютному виразі склало 44,4–35,9 рослин на 1 м<sup>2</sup>. У 2020 р. вищезгадані значення дорівнювали 33,6–42,8 рослин на 1 м<sup>2</sup> відповідно, що становило 87,8–75,8 процентів виживання.

В наш час формування продуктивності соняшника розглядається як перелік послідовних фаз, успішність проходження яких і становить частку, що реалізує генетичний потенціал. В той самий час шанси окремих рослин щодо виконання завдань для більш високого рівня генеративної продуктивності не є постійними [10].

Під час спостереження за проходженням вегетаційного періоду соняшника залежно від умов вирощування відмічено деякі ознаки, починаючи з фази 8–10 листків. Динаміка висоти рослин у процесі вегетації мала свою особливість (табл. 2).

У досліджуваних варіантах міжрядної ширини та густоти посіву ми бачимо таку закономірність: у фазу 8–10 листків за загущення від 50 до 90 тисяч рослин на 1 гектарі та збільшенні ширини міжрядь до 70 см висота рослин знижується, причому помітно.

Зі збільшенням густоти посіву та ширини міжрядь конкуренція за умови живлення та освітлення серед рослин підвищувалась. Через це маємо такі значні відмінності по висоті рослин – 8 см у 2019 р. та 10 см у 2020 р. відповідно. Досліджуючи зміни в динаміці висоти рослин із шириною міжрядь та густотою посіву, можна зазначити, що в усіх фазах розвитку висота рослин зменшувалась за ширини міжрядь 70 см та за густоти посіву від 50 до 90 тис. рослин на 1 га.

Таблиця 1

## Вплив на польову схожість ширини міжрядь та відсоток виживання рослин соняшника

Гібрид	Ширина міжрядь, см	Густота посіву, тис./га	Кількість сходів на 1 м <sup>2</sup>		Польова схожість, %		Кількість рослин на 1 м <sup>2</sup> перед збиранням		Виживання, %	
			2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.
Український F1	45	50	39,7	38,2	88,4	85,1	35,9	33,6	90,1	87,8
		70	44,2	43,3	88,3	86,6	39,1	37,0	88,7	85,4
	70	90	48,3	47,1	88,2	85,7	41,3	39,8	85,4	84,3
		90	52,3	51,2	87,1	85,2	42,2	40,4	80,8	79,1
Український F1	70	70	56,7	56,3	87,5	86,5	44,4	42,8	78,2	75,8
		90	55,6	55,2	87,0	86,4	44,1	41,7	79,5	74,6

Таблиця 2

## Формування рослин соняшника у фазі 8–10 листків

Ширина міжрядь, см	Гібрид	Густота посіву, тис./га	Висота рослин, см		Кількість листків на рослині, шт.		Середня маса рослин, г		
			2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.	
45	Український F1	50	52	49	9,5	8,8	378	334	
		70	58	51	9,0	8,6	324	306	
		90	55	50	7,8	7,4	276	262	
70		49	46	7,2	6,7	261	249		
70		70	44	44	39	6,6	6,1	233	208
			90	42	37	6,4	5,9	230	205

Головною характеристикою стану посівів, як фотосинтезуючої складової є ріст і розвиток їхніх листків. Дослідження цього питання дало змогу встановити, що умови штучно створені в досліді, привели до наростання різної кількості листя на рослині.

Так, кількість листків на рослині зменшувалась із збільшення ширини міжрядь до 70 см і залежала не лише від загущення рослин в рядку, а й від умов року дослідження. У 2019 р. за густоти посіву 50 тис./га в середньому на одній рослині було 9,5 листків, а у варіанті з густиною посіву 90 тис./га – 6,4 листків. На другий рік проведення досліджень ці показники становили відповідно 8,8 та 5,9.

Згідно наших досліджень середня маса рослини мала чітку закономірність до зменшення залежно від збільшення ширини міжрядь та загущення рослин в рядку за роками досліджень. У 2019 р. за ширини міжрядь 45 см і густоти посіву соняшника 50 тис./га у фазу 8–10 листків важила 378 г, а у 2020 р. була 334 г. За густоти посіву 90 тис./га вищезгаданий показник зменшився на 145 г у 2019 р. та на 126 г у 2020 році.

Вищу врожайність соняшнику гарантує оптимальна густина посіву в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Збільшення понад оптимальної норми густоти посіву призводить до витрат поживних речовин і води із ґрунту понад норму, що йде на розвиток вегетативних органів рослин, це відчувається гостріше в умовах нестачі вологи, що спричиняє недобір урожаю насіння.

Освітленість рослин соняшника у посіві визначає їх висота. У загущених посівах нестача сонячного світла призводить до витягування рослин, що також, є наслідком таких негативних процесів, як тонкостебельність і висока імовірність вилягання рослин.

У наших дослідях збільшення густоти посіву призводило до вищезгаданої події у фазу цвітіння рослин. Гібридний соняшник на ділянках із найбільш загущеним агроценозом був вищим на 33 см у 2019 р. та на 28 см у 2020 р. (табл. 3).

Середня маса рослин у фазу цвітіння мала обернений ефект і залежно від висоти зменшувалася від 893 до 584 г та 784–485 г залежно від ширини міжрядь та року досліджень.

Дослідження довели, що збільшення ширини міжрядь призводить до суттєвого зменшення надземної біомаси рослин на 1 га. У табл. 3 зазначена тенденція зниження біомаси на загущених ділянках порівняно з менш загущеними на 608 ц/га у 2019 р. і на 566 ц/га у 2020 р. З метою підвищення врожайності потрібно підняти коефіцієнт використання рослинами сонячної радіації через правильне розташування їх у посівах, збільшення площі листків та подовженню періоду їхнього росту і розвитку.

Правильний вибір способу розміщення та густоти посіву культури дає змогу уникнути перегрівання ґрунту, яке веде до порушення водообміну в рослин, що разом із транспірацією істотно впливає на фотосинтез.

Таким чином, в дослідженнях чітко простежувалася залежність гібриду на застосовані фактори за ознакою приросту площі поверхні листя. Так, у перший рік проведення досліджень максимальна площа листової поверхні була зазначена у варіанті з шириною міжрядь 45 см та густиною посіву 70 тис./га – 38,7 тис. м<sup>2</sup>/га. У 2020 р. максимальний показник був відмічений у цьому ж варіанті і становив 33,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

**Висновки і пропозиції.** Отже, можна зробити висновок, що в умовах Правобережного Лісостепу України для ранньостиглого гібриду соняшника Український F1 кращим виявилось розміщення на площі за ширини міжрядь 70 см.

Таблиця 3  
Біометричні показники соняшника у фазу цвітіння

Гібрид	Ширина міжрядь, см	Густота посіву, тис./га	Висота рослин, см		Середня маса рослини, г		Надземна біомаса рослин на 1 га, т		Площа листкової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га	
			2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.
Український F1	45	50	134	115	893	784	320,2	264,2	35,5	31,3
		70	148	123	770	741	301,2	274,2	38,7	33,5
		90	153	137	714	677	295,1	269,4	37,6	32,2
	70	50	162	139	665	589	280,5	238,5	34,1	29,7
		70	167	143	584	485	259,4	207,6	32,8	29,1
		90	165	140	579	482	259,1	205,8	31,9	28,7

Під впливом польової схожості та виживання за вищезгаданої ширини міжрядь можна сформувати рекомендовану густоту посіву та отримати найвищий урожай насіння.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Попова М.М., Болдуєв В.І., Борисюк О.Д. Продуктивність соняшнику залежно від терміну повернення його на попереднє місце. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2004. Т. 1., Вип. 1. С. 132–134.
2. Нагорний В.І. Густота посіву як фактор підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. *Вісник Сумського державного аграрного університету*. 2001. № 5. С. 81–82.
3. Мінковський А.Є. Реакція гібридів соняшнику на ширину міжрядь, густоту посівів та конкурентноздатність відносно бур'янів. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2000. № 14. С. 27–29.
4. Сахошко М.М., Кравченко М.Й., Яценко В.М., Колосок І.О. (2019) Розвиток листової поверхні та структура продуктивності гібридів соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія»*, (35–36), 33–39. URL: <https://snaubulletin.com.ua/index.php/ab/article/view/9/5>
5. Гамаюнова В.В., Кудрина В.С. (2020) Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, (5), 50–58. URL: <https://visnyk.mnau.edu.ua/n105v1r2020gammaunova/>
6. Щербаків В.Я., Яковенко Т.В., Когут І.О. Роль олійних культур у підвищенні ефективності аграрного виробництва. *Пропозиція*. 2009. № 6. С. 64–66.
7. Пузік В.К., Свиридов А.М., Олійник О.В. Технології і витрати на вирощування польових сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу України: посібник. Х.: ХНАУ, 2010. 213 с.
8. Троценко В.І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування. Монографія. Суми: Видавництво «Університетська книга», 2001. 184 с.
9. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костогриз П.В., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. За ред. Єщенка В.О. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.