

УДК 633.34:631.5:631.8

Формування біометричних параметрів посівів сої 'Сірелія' залежно від площі живлення на чорноземах типових

 А. В. Лемешик,  Н. В. Новицька*

Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна, *e-mail: novictska@ukr.net

Мета. Установити вплив ширини міжряддя й норми висіву насіння на динаміку формування біометричних параметрів посівів ранньостиглого сорту сої 'Сірелія'. **Методи.** Дослідження проводили у 2021–2023 рр. у стаціонарній сівозміні кафедри рослинництва на полях ВП «Агрономічна дослідна станція» Національного університету біоресурсів і природокористування України (с. Пшеничне, Васильківський р-н, Київська обл.). Схема досліду: фактор А – спосіб сівби: звичайний рядковий з міжряддям 19 см; стрічковий з міжряддям 19 × 38 × 19 см; широкорядний з міжряддям 38 см; фактор В – норма висіву насіння: 450, 600 та 750 тис. шт./га. Обліки проводили в основні фази розвитку культури – бутонізації, цвітіння та наливу насіння. **Результати.** Загущення посівів зі збільшенням норми висіву насіння від 450 до 750 тис. шт./га сприяло істотному зростанню висоти рослин сої: за міжряддя 19 см – на 3,5 см, 38 см – на 5,9 см. За середніми показниками зменшення густоти посіву за норми висіву 450 тис. шт./га призвело до зниження висоти рослин на 4,1 см, або 5,2 %. Таким чином, з наведених даних можна зробити висновок, що висота рослин сої зростала зі збільшенням норми висіву насіння. Особливо суттєвим був вплив норми висіву на ріст рослин за ширини міжрядь 38 см. Абсолютно суха маса рослин у фазі бутонізації була в межах 2,87–4,00 г, цвітіння – 4,81–6,93 г, наливу насіння – 11,6–21,5 г. Під час останнього періоду маса рослин у разі збільшення норми висіву насіння від 450 до 750 тис. шт./га зменшувалась за міжрядь 19 см на 8,9 г, 38 см – на 7,3 г. Найбільшою маса рослин була за ширини міжрядь 38 см і норми висіву 450 тис. шт./га. **Висновки.** Висота рослин сої зростає зі збільшенням норми висіву насіння. Це пояснюється тим, що загущення посівів обумовлює затінення та витягування рослин. Найвищою соя була за міжрядь 38 см і норми висіву насіння 750 тис. шт./га – 81,9 см. Найвищі показники абсолютно сухої маси однієї рослини сої формуються в посівах за норми висіву насіння 450 тис. шт./га, та значно знижуються в разі її збільшення до 750 тис. шт./га за всіх способів сівби. Тобто, загущення посівів зі збільшенням норми висіву з 450 до 750 тис. шт./га призводило до суттєвого зменшення сухої маси рослин, що пояснюється погіршенням умов їх росту й розвитку, передусім через високу конкуренцію за фактори життя.

Ключові слова: густина посівів; ширина міжрядь; норма висіву насіння; висота рослин; суха маса однієї рослини.

Вступ

Важливим фактором, який впливає на продуктивність сої є висота рослин, оскільки ця ознака в онтогенезі піддається суттєвим змінам. Вивчення темпів росту й розвитку рослин сої дає можливість розкрити найважливіші залежності процесу формування високої продуктивності культури. У літературі наявні протилежні дані про залежність висоти рослин від ширини міжрядь та площі живлення. Одні науковці свідчать про збільшення висоти рослин зі зменшенням ширини міжрядь. Інші вказують на те, що в широкорядних посівах рослини витягуються і вилягають [1–3]. У зв'язку з цим, вивчення темпів росту й розвитку рослин сої дає змогу розкрити і сформулювати наукові основи формування високопродуктивних агроценозів.

Формування посівів сої з раціональною оптико-біологічною структурою дає можливість реалізувати адаптивні функції сорту в системі «довкілля – генотип» у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. За останні роки отримано нові дані, що свідчать про збільшення врожаю сої за звужених міжрядь, особливо скоростиглих сортів. За умови забезпечення надійного захисту від

бур'янів сою доцільно сіяти звичайним рядковим способом. У такому посіві вона ліпше конкурує з бур'янами за чинники життя (світло, вологу, поживні речовини тощо), надійно захищає ґрунт від перегрівання, негативного впливу водної та вітрової ерозії, формує вищу врожайність насіння, потребує значно менших затрат на догляд за культурою [4, 5].

Зарубіжні науковці досить широко досліджують вплив густоти рослин шляхом зміни ширини міжряддя та норми висіву на врожайність сої. Зокрема, у низці досліджень, проведених у США та на Філіпінах, виявлено, що ширина міжряддя та відстань між рослинами, тобто геометрія рослин, мало впливали на висоту рослин, однак визначали площу листя та біомасу пагонів сої. Рослини, вирощені з міжряддям 40 см, формували найнижчу площу листя та біомасу пагонів [6]. Рослини, вирощені за найвищою щільності, були вищими, рідше розгалуженими, більше вилягали та формували менше бобів і насіння, ніж рослини з меншою щільністю. Отже, за вищої густоти рослин відбувалося зниження врожайності насіння внаслідок більш жорсткої конкуренції рослин. Відстань між рослинами та ширина міжрядь мали невеликий вплив на вміст білка та жиру [5, 7]. Chauhan та Oreña [6] у своїх дослідженнях відмічали тенденцію до збільшення висоти рослин сої за вузьких міжрядь.

Зменшення ширини міжрядь у посівах сої призводить до раннього змикання рядків, що сприяє зниженню пересихання ґрунту та ерозії, підвищенню рівня поглинання ФАР у критичні для формування врожаю етапи розвитку [8]. Дослідження інших зарубіжних вчених свідчать, що зменшення густоти рослин призводить до збільшення висоти окремих рослин [2, 9], а також вищих показників площі листя, гілок, бобів і насіння на рослину [10]. Однак у низькопродуктивних середовищах варіації площі листя на рослину та компонентів урожайності за низької щільності посівів можуть не компенсувати відсутність рослин, необхідних для максимального рівня поглинання ФАР, підвищення фотосинтезу, швидкості росту та, зрештою, врожайності [11].

Недотримання оптимальної густоти рослин і рівномірності розміщення рослин на площі призводить до низького закладання бобів у нижньому ярусі сої та значних втрат під час збирання врожаю, тоді як за оптимальної густоти та рівномірному розміщенні підвищується висота закладання нижніх бобів і технологічність сорту. У сортів сої з низьким прикріпленням бобів втрати у процесі збирання можуть становити від 3 до 20 %. Оптимальною висотою прикріплення нижнього бобу вважається 12–15 см [12, 13]. Отже, одержання максимально можливої врожайності сої напряму залежить від тих складників технології, які будуть забезпечувати формування оптимальної висоти й габітусу рослин, результатом цього і буде необхідна фотосинтетична продуктивність посіву та рівень врожайності культури загалом.

Мета досліджень – установити вплив ширини міжряддя й норми висіву насіння на динаміку формування біометричних параметрів посівів ранньостиглого сорту сої 'Сірелія'.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. у стаціонарній сівозміні кафедри рослинництва на полях ВП «Агрономічна дослідна станція» Національного університету біоресурсів і природокористування України (с. Пшеничне, Васильківський р-н, Київська обл.), що розташована в північно-східній частині Правобережного Лісостепу та входить до складу Білоцерківсько-Миронівського природно-сільськогосподарського регіону, Білоцерківського агроґрунтового району.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний, крупнопилувато-середньосуглинковий за гранулометричним складом. Уміст гумусу в орному шарі (за Тюрнімом) – 4,39–4,53 %; рН сольової витяжки – 6,9–7,3; ємність поглинання – 30,7–32,0 мг-екв на 100 г ґрунту. Уміст загального азоту (за К'ельдалем) – 0,27–0,31 %, фосфору – 0,15–0,25 %, калію – 2,3–2,5 %. Уміст рухомого фосфору (за Мачигінімом) – 4,5–5,5 мг, рухомого калію – 9,8–10,3 мг на 100 г ґрунту.

Господарство розташоване на території помірно теплого й зволоженого агрокліматичного підрайону Київської області. Середня температура повітря становить 6,5–7,0 °С, відносна вологість повітря – 79 %. У середньому за рік випадає 540–560 мм опадів, основна кількість їх припадає на весну (120–135 мм) та літо (195–200 мм). Узимку в середньому випадає 90–100 мм, восени – 13–135 мм опадів. Упродовж вегетаційного періоду випадає близько 65 % опадів, що дає змогу вирощувати переважну більшість сільськогосподарських культур.

Аналіз гідротермічних умов показав, що температурний режим вегетаційного періоду вплинув на врожайність сої. У 2021 році в Україні був високий рівень опадів, що сприяло утворенню високих урожаїв для багатьох культур. Температури у 2022 році були нижчими, але все ж інтенсивність їх приросту залишалася вищою за норму. Найвищі температури зафіксовано в липні та серпні, найнижчі – у лютому. Мінімальні температури у 2021 році були нижчими порівняно з 2022-м,

особливо у січні й лютому. У 2022 р. в Україні був помітно знижений рівень опадів порівняно з попереднім роком. Найвищі температури були зафіксовані влітку, особливо в липні та серпні, тоді як найнижчі температури спостерігались у лютому. На протигагу двом попереднім рокам досліджень, погодні умови 2023 року склались доволі сприятливо для ефективного росту, розвитку та формування врожаю рослин сої.

Дослід передбачав такі фактори:

фактор А – спосіб сівби: звичайний рядковий з міжряддям 19 см; стрічковий з міжряддям 19 × 38 × 19 см; широкорядний з міжряддям 38 см;

фактор В – норма висіву насіння: 450, 600 та 750 тис. шт./га.

Технологія вирощування сої – загальноприйнята для ґрунтово-кліматичної зони проведення досліджень. Норма внесення мінеральних добрив – N₃₀P₆₀K₆₀ кг/га.

У досліді висівали сорт сої культурної [*Glycine max* (L.) Merr.] французької селекції 'Сірелія' (оригінація – RAGT). Тривалість вегетаційного періоду – 105–116 діб, уміст протеїну – 42–44 %, висота рослин – 75–85 см. Сорт характеризується високою стійкістю до вилягання та розтріскування бобів, високим потенціалом урожайності та швидким досяганням.

Початок фаз розвитку рослин фіксували за їх настання не менше ніж у 10 % рослин, повна фаза – 75 % і більше. Досліджувані біометричні показники рослин визначали в основні фази розвитку культури – бутонізація, цвітіння й наливання зерна [14, 15].

Статистично одержані експериментальні дані обробляли методом дисперсійного аналізу за допомогою пакету прикладних програм Statistica 10 [16].

Результати дослідження

Установлено, що висота рослин сої значною мірою залежала як від ширини міжрядь, так і норм висіву насіння. У фазі бутонізації вона за варіантами досліді варіювала в межах від 24,3 до 28,3 см (табл. 1). Причому за ширини міжрядь 19 см збільшення норми висіву від 450 до 750 тис. шт./га істотного впливу на висоту рослин не мало, тоді як у варіанті з 38 см вона підвищилась відповідно на 3,2 см, або 13 %. У середньому за звичайної рядкової сівби ріст рослин був дещо меншим, ніж за широкорядної. Загущення посівів за норми висіву насіння 750 тис. шт./га сприяло збільшенню висоти рослин на 1,5 см, або 6 %. Найбільшою вона була за ширини міжрядь 38 см і норми висіву 750 тис. шт./га – 28,3 см. Під час цвітіння за варіантами досліді висота рослин змінювалась від 38,9 до 43,0 см. За міжрядь 38 см і норми висіву 600 тис./га вона була максимальною – 43 см та істотно зменшувалась у бік меншої і більшої норми висіву – на 2,6 і 2,4 см відповідно. За міжрядь 19 см висота рослин суттєво не змінювалась. У середньому в разі збільшення міжрядь від 19 до 38 см показник зростає на 3,2 см, або 8,1 %.

Таблиця 1

Висота рослин сої 'Сірелія' (см) залежно від ширини міжрядь та норми висіву насіння (середнє за 2021–2023 рр.)

Спосіб сівби (фактор А)	Норма висіву, тис. шт./га (фактор В)			Середнє за фактором А
	450	600	750	
у фазі бутонізації				
Звичайний рядковий (19 см)	25,2	24,3	24,8	24,8
Стрічковий (19 × 38 × 19 см)	25,0	27,0	27,2	26,4
Широкорядний (38 см)	25,1	28,2	28,3	27,2
Середнє за фактором В	25,1	26,5	26,8	–
НІР _{0,05}		1,1		–
у фазі цвітіння				
Звичайний рядковий (19 см)	38,9	39,0	40,0	39,3
Стрічковий (19 × 38 × 19 см)	39,1	40,8	40,3	40,1
Широкорядний (38 см)	40,4	43,0	40,6	41,3
Середнє за фактором В	39,5	40,9	40,3	–
НІР _{0,05}		1,8		–
у фазі наливу насіння				
Звичайний рядковий (19 см)	75,0	75,4	78,5	76,3
Стрічковий (19 × 38 × 19 см)	75,7	76,4	79,3	77,1
Широкорядний (38 см)	76,0	76,7	81,9	78,2
Середнє за фактором В	75,6	76,2	79,9	–
НІР _{0,05}		2,0		–

Під час наливу насіння рослини були висотою від 75,0 до 81,9 см. Загущення посівів за збільшення норми висіву насіння від 450 до 750 тис. шт./га сприяло істотному зростанню висоти сої: за міжрядь 19 см – на 3,5 см, 38 см – на 5,9 см. За середніми показниками зменшення норми висіву до 450 тис. шт./га призвело до зниження висоти рослин на 4,1 см, або 5,2 %. Отже, з наведених даних можна зробити висновок, що висота рослин сої зростала зі збільшенням норми висіву насіння. Це пояснюється тим, що загущення посівів обумовило затінення та витягування рослин. Особливо суттєвим був вплив норми висіву на ріст рослин за ширини міжрядь 38 см.

Відомо, що в разі загущення посівів спостерігається зменшення маси однієї рослини. Наші дослідження показали, що абсолютно суха маса рослин формується більшою у менш густих посівах за норми висіву насіння 450 тис. шт./га, та значно зменшується в разі підвищення норми висіву до 750 тис. шт./га за всіх способів сівби (табл. 2).

Таблиця 2

Суха маса однієї рослини сої 'Сірелія' (г) залежно від ширини міжрядь та норм висіву насіння (середнє за 2021–2023 рр.)

Ширина міжрядь, см (фактор А)	Норма висіву, тис. шт./га (фактор В)			Середнє за фактором А
	450	600	750	
у фазі бутонізації				
Звичайний рядковий (19 см)	4,00	3,18	2,60	3,26
Стрічковий (19 × 38 × 19 см)	3,92	3,21	2,80	3,31
Ширококорядний (38 см)	3,86	3,24	2,87	3,32
Середнє за фактором В	3,93	3,21	2,76	–
НІР _{0,05}		0,10		–
у фазі цвітіння				
Звичайний рядковий (19 см)	6,61	5,87	4,81	5,76
Стрічковий (19 × 38 × 19 см)	6,80	5,82	4,84	5,82
Ширококорядний (38 см)	6,93	5,94	4,86	5,91
Середнє за фактором В	6,78	5,88	4,94	–
НІР _{0,05}		0,14		–
у фазі наливу насіння				
Звичайний рядковий (19 см)	20,50	14,40	11,60	15,50
Стрічковий (19 × 38 × 19 см)	21,00	15,90	13,10	16,67
Ширококорядний (38 см)	21,50	16,50	14,20	17,40
Середнє за фактором В	21,00	15,60	12,97	–
НІР _{0,05}		0,21		–

Зокрема, у фазі бутонізації вона зменшилась у середньому на 27 %, цвітіння – на 32 %, наливу насіння – на 34 %. Тобто зі збільшенням густоти рослин посилювалась конкуренція між ними за фактори життя. У фазі бутонізації суха маса однієї рослини становила 2,87–4,00 г, цвітіння – 4,81–6,93 г, наливу насіння – 11,6–21,5 г. Під час останнього періоду маса рослин у разі збільшення норми висіву насіння від 450 до 750 тис. шт./га зменшувалась за міжрядь 19 см на 8,9 г, 38 см – на 7,3 г. Найвищим досліджуваний показник був у варіанті з шириною міжрядь 38 см і нормою висіву насіння 450 тис. шт./га

За середніми показниками збільшення ширини міжрядь у фазі бутонізації не мало істотного впливу на масу рослин, у період цвітіння вона зросла на 0,62 г, або 10,8 %, а наливу насіння – на 2,5 г, або 16,1 %. Отже, норма висіву мала набагато більший вплив на масу рослин, ніж ширина міжрядь. А саме, загущення посівів зі збільшенням норми висіву насіння з 450 до 750 тис. шт./га призводило до суттєвого зменшення маси рослин, що пояснюється погіршенням умов росту й розвитку рослин, передусім через високу конкуренцію між ними.

Частки впливу факторів на показник висоти рослин істотно варіювали залежно від фази росту й розвитку культури (рис.). В усі фази росту норма висіву насіння обумовлювала найбільше впливу на висоту рослин з тенденцією до зменшення своєї частки внаслідок збільшення впливу інших невизначених факторів. Вплив способу сівби на висоту рослин сої в різні фази розвитку становив всього 5–7 %, тоді як частка впливу інших факторів від фази «кінець цвітіння» становила 13–21 %, оскільки ріст у висоту сповільнювався і на габітус рослини впливали різноманітні фактори.

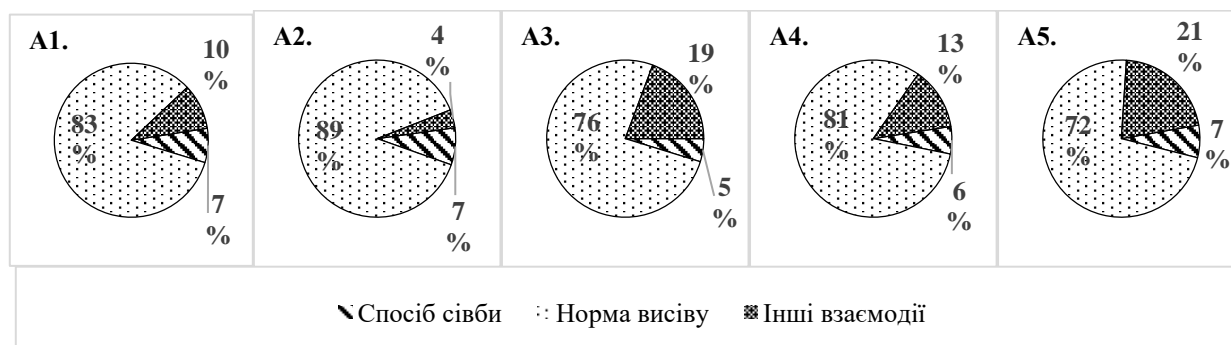


Рис. Частка впливу ширини міжрядь та норм висіву на висоту рослин сорту сої 'Сірелія' в окремі фенологічні фази:

1 – третій трійчастий листок; 2 – початок цвітіння; 3 – кінець цвітіння;
4 – повний налив насіння; 5 – повна стиглість

Висновки

Висота рослин сої зростала зі збільшенням норми висіву насіння. Це пояснюється тим, що загушення посівів обумовило затінення та витягування рослин. Найвищою соя була за міжрядь 38 см і норми висіву насіння 750 тис. шт./га – 81,9 см. За середніми показниками зменшення густоти посіву за норми висіву 450 тис. шт./га призвело до зниження висоти рослин на 4,1 см, або 5,2 %.

Найвищі показники абсолютно сухої маси однієї рослини сої формуються в посівах за норми висіву насіння 450 тис. шт./га, та значно знижуються в разі збільшення норми висіву до 750 тис. шт./га за всіх способів сівби. Тобто, загушення посівів зі збільшенням норми висіву з 450 до 750 тис. шт./га призводило до суттєвого зменшення сухої маси рослин, що пояснюється погіршенням умов їх росту й розвитку, передусім через високу конкуренцію.

Використана література

- Кириченко В. В., Рябуха С. С., Кобизева Л. Н., Посилаєва О. О., Чернишенко П. В. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.). Харків : Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2016. 400 с.
- Cox W. J., Cherney J. H., Shields E. Soybeans compensate at low seeding rates but not at high thinning rates. *Agronomy Journal*. 2010. Vol. 102, Iss. 4. P. 1238–1243. doi: 10.2134/agronj2010.0047
- Kalenska S., Novytska N., Kalenskii V. et al. The efficiency of combined application of mineral fertilizers, inoculants in soybean growing technology, and functioning of nitrogen-fixing symbiosis under increasing nitrogen rates. *Agronomy Research*. 2022. Vol. 20, Iss. 4. P. 730–750. doi: 10.15159/AR.22.075
- Шепілова Т. П., Петренко Д. І. Вплив способу сівби і норми висіву насіння на ріст і розвиток сої. *Агроном*. 2020. URL: <https://www.agronom.com.ua/vplyv-sposobu-sivby-i-normy-vysivu-nasinnya-na-rist-i-rozvytok-soyi/>
- Carciochi W. D., Schwalbert R., Andrade F. H. et al. Soybean Seed Yield Response to Plant Density by Yield Environment in North America. *Agronomy Journal*. 2019. Vol. 111, Iss. 4. P. 1923–1932. doi: 10.2134/agronj2018.10.0635
- Chauhan B. B., Opeña J. L. Effect of Plant Spacing on Growth and Grain Yield of Soybean. *American Journal of Plant Sciences*. 2013. Vol. 4, Iss. 10. P. 2011–2014. doi: 10.4236/ajps.2013.410251
- Zhou X. B., Chen Y. H., Ouyang Z. Row spacing effect on leaf area development, light interception, crop growth and grain yield of summer soybean crops in Northern China. *African Journal of Agricultural Research*. 2011. Vol. 6, Iss. 6. P. 1430–1437.
- Andrade J. F., Edreira J. I. R., Mourtzinis S. et al. Assessing the influence of row spacing on soybean yield using experimental and producer survey data. *Field Crops Research*. 2019. Vol. 230. P. 98–106. doi: 10.1016/j.fcr.2018.10.014
- De Luca M. J., Nogueira M. A., Hungria M. Feasibility of lowering soybean planting density without compromising nitrogen fixation and yield. *Agronomy Journal*. 2014. Vol. 106, Iss. 6. P. 2118–2124. doi: 10.2134/agronj14.0234
- Lee C. D., Egli D. B., TeKrony D. M. Soybean response to plant population at early and late planting dates in the Mid-South. *Agronomy Journal*. 2008. Vol. 100, Iss. 4. P. 971–976. doi: 10.2134/agronj2007.0210
- Gaspar A. P., Conley S. P. Responses of canopy reflectance, light interception, and soybean seed yield to replanting suboptimal stands. *Crop Science*. 2015. Vol. 55, Iss. 1. P. 377–385. doi: 10.2135/cropsci2014.03.0200
- Чорна В. М. Вплив норми висіву на урожайність насіння сої в умовах Лісостепу. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 20 квітня 2018 р.). Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. С. 90.

13. Кобак С., Колісник С., Чорна В. Соя: норма висіву, густина рослин і ширина міжрядь. *Агробізнес сьогодні*. 2020. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/19933-soia-norma-vysivu-hustota-roslyn-i-shyryna-mizhriad.html>
14. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Київ, 2004. Вип. 3. 78 с.
15. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. 100 с.
16. Присяжнюк О. І., Каражбей Г. М., Лещук Н. В. та ін. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 10 : методичні вказівки. Київ : Нілан-ЛТД, 2016. 54 с.

References

1. Kyrychenko, V. V., Riabukha, S. S., Kobyzieva, L. N., Posylaieva, O. O., & Chernyshenko, P. V. (2016). *Soy (Glycine max (L.) Merr.)*. Kharkiv: Yuriev Plant Production Institute of NAAS. [In Ukrainian]
2. Cox, W. J., Cherney, J. H., & Shields, E. (2010). Soybeans compensate at low seeding rates but not at high thinning rates. *Agronomy Journal*, 102(4), 1238–1243. doi: 10.2134/agronj2010.0047
3. Kalenska S., Novytska, N., Kalenskii, V., Garbar, L., Stolyarchuk, T., Doktor, N., Kormosh, S., & Martunov, A. (2022). The efficiency of combined application of mineral fertilizers, inoculants in soybean growing technology, and functioning of nitrogen-fixing symbiosis under increasing nitrogen rates. *Agronomy Research*, 20(4), 730–750. doi: 10.15159/AR.22.075
4. Shepilova, T. P., & Petrenko, D. I. (2020). The influence of the method of sowing and the rate of sowing seeds on the growth and development of soybeans. *Agronomist*. Retrieved from <https://www.agronom.com.ua/vplyv-sposobu-sivby-i-normy-vysivu-nasinnya-na-rist-i-rozvytok-soyi> [In Ukrainian]
5. Carciochi, W. D., Schwalbert, R., Andrade, F. H., Corassa, G. M., Carter, P., Gaspar, A. P., Schmidt, J., & Ciampitti, I. A. (2019). Soybean Seed Yield Response to Plant Density by Yield Environment in North America. *Agronomy Journal*, 111(4), 1923–1932. doi: 10.2134/agronj2018.10.0635
6. Chauhan, B. B. & Opeña, J. L. (2013). Effect of Plant Spacing on Growth and Grain Yield of Soybean. *American Journal of Plant Sciences*, 4(10), 2011–2014. doi: 10.4236/ajps.2013.410251
7. Zhou, X. B., Chen, Y. H., & Ouyang, Z. (2011). Row spacing effect on leaf area development, light interception, crop growth and grain yield of summer soybean crops in Northern China. *African Journal of Agricultural Research*, 6(6), 1430–1437.
8. Andrade, J. F., Edreira, J. I. R., Mourtzinis, S., Conley, S. P., Ciampitti, I. A., Dunphy, J. E., ... Grassini, P. (2019). Assessing the influence of row spacing on soybean yield using experimental and producer survey data. *Field Crops Research*, 230, 98–106. doi: 10.1016/j.fcr.2018.10.014
9. De Luca, M. J., Nogueira, M. A., & Hungria, M. (2014). Feasibility of lowering soybean planting density without compromising nitrogen fixation and yield. *Agronomy Journal*, 106(6), 2118–2124. doi: 10.2134/agronj14.0234
10. Lee, C. D., Egli, D. B., & TeKrony, D. M. (2008). Soybean response to plant population at early and late planting dates in the Mid-South. *Agronomy Journal*, 100(4), 971–976. doi: 10.2134/agronj2007.0210
11. Gaspar, A. P., & Conley, S. P. (2015). Responses of canopy reflectance, light interception, and soybean seed yield to replanting suboptimal stands. *Crop Science*, 55(1), 377–385. doi: 10.2135/cropsci2014.03.0200
12. Chorna, V. M. (2018). The influence of the sowing rate on the productivity of soybean seeds in the forest-steppe conditions. In *Breeding, genetics and technologies of growing agricultural crops: materials of the VI International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists* (p. 90). Vinnytsia: Nilan-LTD. [In Ukrainian]
13. Kobak, S., Kolisnyk, S., & Chorna, V. (2020). Soy: seeding rate, plant density and row width. *Agribusiness today*. Retrieved from <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/19933-soia-norma-vysivu-hustota-roslyn-i-shyryna-mizhriad.html> [In Ukrainian]
14. *Methodology of State variety testing of agricultural crops*. (2024). Kyiv. [In Ukrainian]
15. Volkodav, V. V. (Ed.). (2000). *Methodology of state variety testing of agricultural crops*. Kyiv. [In Ukrainian]
16. Prysiashniuk, O. I., Karazhbei, H. M., & Leshchuk, N. V. (2016). Statistical analysis of agronomic research data in the Statistica 10 package: methodological guidelines. Kyiv: Nilan-LTD. [In Ukrainian]

UDC 633.34:631.5:631.8

Lemeshyk, A. V., & Novytska, N. V.* (2024). Formation of biometric parameters of sowings of soybean variety 'Sirelia' on typical chernozems depending on the nutrition area. *Advanced Agritechnologies*, 12(1). <https://doi.org/10.47414/na.12.1.2024.303480> [In Ukrainian]

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15 Heroiv Oborony St., Kyiv, 03041, Ukraine, *e-mail: novytska@ukr.net

Purpose. To determine the effect of row width and seeding rate on the biometric parameters of sowings of the early-ripening soybean variety 'Sirelia'. **Methods.** The research was carried out in 2021–2023 in the stationary crop

rotation of the Plant Breeding Department in the fields of the Agronomic Research Station of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Pshenychne, Vasylkiv district, Kyiv region). Scheme of the experiment: factor A – sowing method: ordinary row with a row spacing of 19 cm; strip with a row spacing of 19 × 38 × 19 cm; wide-row with a row spacing of 38 cm; factor B – seeding rate: 450, 600 and 750 thousand seeds/ha. Recordings were carried out in the main phases of crop development: budding, flowering and grain filling. **Results.** The thickening of crops with an increase in the seeding rate from 450 to 750 thousand seeds/ha contributed to a significant increase in the height of soybean plants: by 3.5 cm for row spacings of 19 cm and by 5.9 cm for row spacing of 38 cm. Seeding rate of 450,000 seeds/ha led to a decrease in plant height by 4.1 cm, or 5.2%. Thus, from the given data it can be concluded that the height of soybean plants increased with an increase in the seeding rate. The influence of the sowing rate on the growth of plants at a row width of 38 cm was particularly significant. The absolute dry mass of plants in the budding phase was within the range of 2.87–4.00 g, in the flowering stage 4.81–6.93 g, and in the seed filling stage 11.6–21.5 g. During the last period, the mass of plants in the case of increasing the seeding rate from 450 to 750 thousand seeds/ha decreased by 8.9 g, for a row spacing of 19 cm, and for a row spacing 38 cm by 7.3 g. The highest mass of plants was for the row width of 38 cm and the sowing rate of 450,000 seeds/ha. **Conclusions.** The height of soybean plants increases with an increase in the seeding rate. This is explained by the fact that the thickening of crops causes shading and elongation of plants. Soybean plants were the highest (81.9 cm) at a row spacing of 38 cm and a seeding rate of 750,000 seeds/ha. The highest absolute dry weight of one soybean plant was formed at a seeding rate of 450,000 seeds/ha, and significantly decreases in case of its increase to 750 thousand seeds/ha for all methods of sowing. That is, the thickening of crops with an increase in the seeding rate from 450 to 750 thousand units/ha led to a significant decrease in the dry weight of plants, which is explained by the deterioration of the conditions for their growth and development, primarily due to high competition for life factors.

Keywords: *crop density; row width; seeding rate; plant height; dry weight of one plant.*

Надійшла / Received 19.02.2024
Погоджено до друку / Accepted 08.03.2024