ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ ТА ШИРИНИ МІЖРЯДЬ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

І. І. СЕНИК

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

ORCID-ID: <https://orcid.org/0000-003-3249-2065>

Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

E-mail: senyk_ir@ukr.net

Анотація. Серед сільськогосподарських культур найбільш динамічно зростають посівні площі сої. Це зумовлене універсальністю її призначення – харчове, кормове, технічне.

Поряд зі збільшенням посівних площ відбувається розширення асортименту сортів сої, що в контексті кліматичних змін зумовлює необхідність пошуку нових та вдосконалення сучасних технологічних прийомів вирощування даної культури. Одним зі шляхів підвищення урожайності зерна сої є оптимізація параметрів її сівби – норми висіву насіння та відстані між рядками.

Мета досліджень полягала у виявленні впливу норми висіву насіння та ширини міжрядь на урожайність сої в умовах Лісостепу західного. **Методи.** Польовий – закладання і проведення польових дослідів, спостереження – зосередження уваги на процесах росту, розвитку та формування зернової продуктивності сої, аналогії – проведення порівнянь між варіантами дослідів.

Дослідження проводилися на колекційно-дослідному полі ВП НУБіП України «Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого» протягом 2015-2017 рр. Програмою досліджень передбачалося вивчення впливу ширини міжрядь (15, 30 та 45 см) і норми висіву насіння сої (500, 600, 700, 800 тис/га схожих насінин).

Ґрунтові та кліматичні умови типові для зони проведення досліджень

Результати. За результатами трирічних досліджень встановлено, що в умовах Лісостепу західного оптимальною нормою висіву насіння сої сортів ранньостиглої групи є 700 тис/га схожих насінин, а відстань між рядками – 30 см. Поєднання зазначених параметрів забезпечує урожайність зерна сої на рівні 2,97 т/га.

Зміна норми висіву насіння в сторону збільшення або зменшення негативно позначається на урожайності зерна сої, зумовлюючи її зниження порівняно з варіантом, на якому висівається 700 тис/га схожих насінин.

Звуження міжрядь (рядковий спосіб сівби – 15 см) або їхнє розширення до 45 см (широкорядний спосіб сівби) також спричиняє зменшення зернової продуктивності сої.

Ключові слова: зернобобові культури, відстань між рядками, кількість висіяного насіння, зернова продуктивність

Актуальність.

Серед сільськогосподарських культур, які вирощуються в Україні, соя, на думку багатьох науковців (Бабич, & Бабич-Побережна, 2011; Каленська та ін., 2011; Петриненко, 2011; Вишнівський, & Фурман, 2020) є життєво необхідною культурою як із продовольчої, так і з економічної точки зору.

За таких умов вітчизняні товаровиробники зацікавлені в нарошуванні обсягів виробництва продовольчого й кормового зерна та олійних культур, оскільки зростає попит на продукти харчування, корми й біосировину. Для зернових та білково-олійних культур відкриваються нові, перспективні ринки, а сам ринок стає більш активним унаслідок зростання рівня споживання і зростання можливостей споживачів у різних країнах світу. Водночас прогнозовані зміни клімату можуть стати одним із факторів, які здатні змінити обличчя світу в наступні 20 років. Очікується, що одним із наслідків кліматичних змін для України, загалом, буде забезпечення вищої, ніж сьогодні, частки у світовому виробництві продовольства. Тому особливо актуальним є забезпечення сталого розвитку зернового господарства та олієжирового підкомплексу країни. Насамперед завдяки орієнтації технологій вирощування зернових, зернобобових та олійних культур на стратегії максимізації урожайності (Безуглий, 2011; Петриченко, 2011).

Має місце думка, що головною зерною бобовою культурою світового землеробства є соя культурна, яку називають культурою XXI століття, знаходиться в центрі уваги світової аграрної науки і виробництва як важливе джерело продовольчих, кормових ресурсів і потужний біологічний

фіксатор азоту атмосфери. (Бабич, & Бабич-Побережна, 2011; Каленська та ін., 2011; Андрієць, 2011; Петриченко, 2011; Вишнівський, & Фурман, 2020; Freeborn et al, 2001).

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Глобальні зміни в кліматичному середовищі, впровадження високоефективних сортів інтенсивного типу вимагають розробки таких технологічних прийомів, які б гарантовано забезпечували високий збір врожаю якісного насіння цієї культури (Петриченко, 2011). Серед факторів, які дають можливість розкрити генетичний потенціал сортів сої є відстань між рядками та норма висіву насіння.

Актуальність дослідження питання способів сівби сої зумовлена появою у виробництві нових сортів та посівних агрегатів як вітчизняного так і іноземного виробництва, що дають змогу висівати сою з різною шириною міжрядь від 15 до 70 см. (Бабич, & Бабич-Побережна, 2011).

Вчені-соевики зазначають, що відстань між рядками та норма висіву насіння залежить від господарсько-біологічних особливостей сортів та ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування (Шевніков, & Логвиненко, 2013).

Однією із характерних особливостей сої є її пластичність до таких параметрів як густина стояння рослин на одиниці площі. Це зумовлене тим, що кожен сорт має свій індивідуальний габітус, залежно від того, до якого підвиду належить сорт, відрізняється тип росту рослин. Він може бути детермінантний, індетермінантний. Тому оптимальну густоту стояння рослин сої потрібно визначати

за допомогою проведення польових досліджень для кожного конкретно-го сорту (Міщенко, 2014). Сорти сої, які мають здатність до гілкування доцільно висівати із меншою густотою, а сорти, що не гілкуються – із більшою нормою висіву насіння (Бабич, &Петриченко, 1996).

На сьогодні немає єдиної думки науковців на загущеність посіву та конфігурацію розміщення рослин на одиниці площі. Це зумовлене тим, що різні сорти по різному реагують на просторове розміщення та площу живлення однієї рослини. Зважаючи на це, питання оптимізації норми висіву насіння сортів сої потребують додаткового вивчення, оскільки умови вирощування цієї культури змінюються й постійно зростає кількість та різноманітність нових сортів, які мають свої біологічні особливості (Шевніков, 2007).

Частина дослідників стверджує, що, оптимальною нормою висіву насіння сої скоростиглих сортів є 900 тис./га схожих насінин. Для сортів ранньостиглої групи оптимальні умови для отримання високої врожайності були створені в агрофітоценозі з нормою висіву насіння 800 тис./га (Міленко, 2016).

Інші ж вважають, що оптимальною густотою на період збирання сої є в пізньостиглих та середньопізніх сортів сої є густина рослин на рівні 300-350 тис. шт./га, середньостиглих – 400-450 тис. шт./га, середньоранньостиглих –

450-500 і скоростиглих – 550-600 тис. шт./га (Бахмат, 2010; Бахмат, & Чинчик, 2009; Бахмат, & Чинчик, 2010).

В Україні в останні десятиліття спостерігається стрімке зростання посівних площ сої, що вимагає всебічного її вивчення та розробки технологічних прийомів її вирощування в конкретних ґрунтово-кліматичних зонах.

Мета і завдання дослідження полягають у встановленні оптимальної норми висіву та відстані між рядками сої в умовах Лісостепу західного.

Матеріали і методи дослідження.

Дослідження проводилися на колекційно-дослідному полі ВП НУ-БіП України «Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого протягом 2015-2017 рр.

Польовий дослід включав у себе три фактори (табл. 1).

Ґрунт дослідного поля темно-сірий опідзолений із середньо суглинним гранулометричним складом. Погодні роки в роки проведення дослідження відрізнялися між собою, що дало змогу об'єктивно оцінити реакцію сортів сої за різних норм висіву насіння та строків сівби.

Основним методом дослідження був польовий.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятої методики (Бабич, 1998)

1. Схема досліду

Фактор А – спосіб сівби	Фактор В – норма висіву
1. Рядковий – 15 см	1. 500 тис./га
2. Широкорядний – 30 см	2. 600 тис./га
3. Широкорядний – 45 см	3. 700 тис./га
	4. 800 тис. га

Площа облікових ділянок 45 м², повторність триразова.

Результати дослідження та їх обговорення.

Нашими дослідженнями встановлено, сорт КиВін по різному відрегулювали на зміну способів сівби та норми висіву насіння (табл. 2).

Урожайність зерна в досліді в гостропосушливому 2015 році перебувала в межах 1,75-2,11 т/га залежно від особливостей сорту, способу сівби та норми висіву насіння.

Під час вивчення способів сівби найвищої продуктивності було досягнуто за звичайного рядкового посіву із шириною міжрядь 30 см. Залежно від досліджуваного норми висіву насіння урожайність зерна становила 1,90-2,25 т/га.

Звуження ширини міжрядь із 30 до 15 см негативно позначилося на урожайності зерна сої, спричинивши

його зменшення до рівня 1,88-2,15 т/га. Найменш продуктивною виявилася сівба сої сорту КиВін із відстанню між рядками 45 см – 1,75-2,08 т/га.

Дослідженнями норм висіву насіння сої встановлено, що найвища урожайність зерна відмічена за сівби 700 тис/га схожих насінин. Залежно від ширини міжрядь за висівання зазначеної кількості насіння посівами сої було сформовано 2,08-2,25 т/га зерна.

Підвищення норми висіву насіння (800 тис/га схожих насінин) зумовило зменшення урожайності сої до 1,91-2,10 т/га.

Низькі норми висіву насіння сорту КиВін також негативно позначилися на його урожайності. Так, висівання 600 тис. схожих насінин на 1 га забезпечило вихід зерна з одного гектара на рівні 1,96-2,03 т/га, а 500 тис/га – 1,75-1,90 т/га залежно від ширини міжрядь.

2. Урожайність зерна сої сорту КиВін залежно від норми висіву насіння та ширини міжрядь, т/га

Фактор А – ширина міжрядь, см	Фактор В – норма висіву насіння, тис/га	Роки досліджень			
		2015	2016	2017	середнє за 2015-2016
15 см	500	1,88	2,90	2,64	2,47
	600	1,99	3,10	2,82	2,64
	700	2,15	3,42	3,08	2,88
	800	2,05	3,25	2,99	2,76
30 см	500	1,90	3,08	2,83	2,60
	600	2,03	3,25	2,96	2,75
	700	2,25	3,51	3,16	2,97
	800	2,10	3,31	3,05	2,82
45 см	500	1,75	2,70	2,48	2,31
	600	1,96	3,05	2,78	2,60
	700	2,08	3,25	2,93	2,75
	800	1,91	3,16	2,84	2,64
НІР ₀₅ , т/га	А	0,06	0,05	0,07	
	В	0,06	0,06	0,08	
	АВ	0,11	0,10	0,14	

Погодні умови вегетаційного періоду, які склалися у 2016 році виявилися більш сприятливими порівняно з 2015 роком, що зумовило вищу урожайність сої на всіх варіантах дослідів порівняно з попереднім.

Зернова продуктивність сої залежно від варіанта дослідів становила 2,70-3,51 т/га. У разі висівання сої звичайним рядковим способом із відстанню між рядками 15 см урожайність знаходилася на рівні 2,90-3,25 т/га, за ширини міжрядь 30 см – 3,08-3,51 т/га, а при широкорядній сівбі (45 см) – 2,70-3,25 т/га

Оцінюючи результати вивчення норми висіву насіння на урожайність сої слід зазначити, що для ранньостиглого сорту сої Кивін у 2016 році кращою виявилася норма висіву 700 тис./га схожих насінин, яка забезпечила урожайність на рівні 3,25-3,51 т/га залежно від ширини міжрядь.

Збільшення норми висіву насіння сої до 800 тис./га та її зниження до 600 та 500 тис./га схожих насінин спричинило зниження урожайності сої відповідно до 3,16-3,31, 3,05-3,25 та 2,70-3,08 т/га за різної відстані між рядками.

Погодні умови вегетаційного періоду, які склалися у 2017 році виявилися дещо менш сприятливими для росту, розвитку та формування зернової продуктивності сої, порівняно з попереднім. Це спричинило дещо меншу урожайність (2,48-3,16 т/га) залежно від варіанту дослідів.

За сівби сої традиційним рядковим способом із шириною міжрядь 15 см з одного гектара отримано 2,64-3,08 т/га зерна. Збільшення відстані між рядками до 30 см сприяло зростанню урожайності до 2,83-3,16 т/га. Подальше розширення міжрядь до 45 см забезпечило дещо меншу зернову продуктивність, яка була на рівні 2,48-2,93 т/га.

Порівняльна оцінка норми висіву насіння сорту сої КиВін вказує на перевагу 700 тис/га схожих насінин. Залежно від ширини міжрядь за зазначеної норми висіву насіння урожайність зерна становила 2,93-3,16 т/га.

Загушення сої (800 тис/га схожих насінин) відзначилися меншою урожайністю, яка була на рівні 2,84-3,05 т/га.

Зріджені посіви сої сорту КиВін відзначалися нижчою урожайністю, незважаючи на завдяки їм, більшу як кількість бобів на рослині і насінин у бобі та масі 1000 насінин. У зерновій продуктивності сої була меншою і перебувала на рівні відповідно 2,78-2,96 та 2,48-2,83 т/га залежно від ширини міжрядь.

У середньому за три роки досліджень урожайність зерна сої сорту КиВін становила 2,47-2,88 т/га за відстані між рядками 15 см, 2,60-2,97 т/га – за ширини міжрядь 30 см та 2,31-2,75 т/га за широкорядної сівби (45 см).

Порівняльна оцінка норм висіву насіння засвідчила перевагу 700 тис/га схожих насінин за різних погодних умов. Залежно від ширини міжрядь зернова продуктивність сої за зазначеної норми висіву насіння становила 2,75-2,97 т/га.

Загушення рослин сої до 800 тис/га схожих насінин через нестачу води та внутривидову конкуренцію зумовило зниження урожайності посівів сої до рівня 2,64-2,82 т/га.

Зменшення густоти стояння рослин сої, яке відбулося внаслідок зменшення норми висіву насіння до 600 тис/га схожих насінин, відзначилося дещо меншою зерновою продуктивністю сорту КиВін – 2,60-2,75 т/га.

Подальше зрідження посівів (висівання 500 тис/га схожих насінин) зменшило урожайність сої до рівня 2,31-2,60 т/га залежно від ширини міжрядь.

Загалом серед варіантів досліду найвищий рівень урожайності (2,97 т/га) відмічено за висівання сої сорту КиВін із нормою висіву насіння 700 тис/га схожих насінин та відстанню між рядками 30 см.

Висновки.

За результатами трирічних досліджень встановлено, що в умовах Лісостепу західного оптимальною нормою висіву насіння сої сортів ранньостиглої групи є 700 тис/га схожих насінин, а відстань між рядками – 30 см. Поєднання зазначених параметрів забезпечує урожайність зерна сої на рівні 2,97 т/га.

Зміна норми висіву насіння в сторону збільшення або зменшення негативно позначається на урожайності зерна сої, зумовлюючи її зниження порівняно з варіантом, на якому висівається 700 тис/га схожих насінин.

Звуження міжрядь (рядковий спосіб сівби – 15 см) або їхнє розширення до 45 см (широкорядний спосіб сівби) також спричиняє зменшення зернової продуктивності сої.

References

1. Babych A.O., Babych-Poberezhna A.A. (2011) Seleksiia, vyrobnytstvo, torhivlia i vykorystannia soi u sviti. [Breeding, production, trade and use of soybeans in the world]. Agricultural science, 548.
2. Babych A.O., Babych-Poberezhna A.A. (2011) Stratehichna rol soi v rozviazanni hlobalnoi prodovolchoi problemy. [The strategic role of soybeans in solving the global food problem] Feed and feed production, 69, 11–19.
3. Babych A.O., Petrychenko V.F. (1996) Metodologichni aspekty vyvchennia produktsiinoho protsesu i rozrobky tekhnologii vyroshchuvannia zernobobovykh kultur. Mater. respubl. koord.-metod. Rady z problem kormovykh resursiv i kormovyrobnytstva. [Methodological aspects of studying the production process and developing technologies for growing legumes], 29-30.
4. Bakhmat O.M. (2010) Ahroekologichne obgruntuvannia sortovoi ahrotekhniki vyroshchuvannia soi v umovakh zakhidnoho Lisostepu Ukrainy [Agroecological substantiation of varietal agrotechnics of soybean cultivation in the conditions of the western Forest-steppe of Ukraine]. Collection of scientific works of PDATU, 18, 24-28.
5. Bakhmat O.M., Chynchyk O. S. (2009) Ahroekologichni pryomy vyroshchuvannia soi v umovakh zakhidnykh oblastei Ukrainy [Agroecological methods of soybean cultivation in the western regions of Ukraine]. Collection of scientific works of PDATU: Special issue. to IV scientific-practical. conference "Modern problems of sustainable nature management, 11-13.
6. Bakhmat O.M., Chynchyk O.S. (2010) Ahrotekhnichni zakhody pry vyroshchuvanni soi na nasinnia v umovakh Podillia. [Agrotechnical measures in the cultivation of soybeans for seed in Podillya]. Collection of scientific works of Uman National University of Horticulture. Uman, 74, 159-164.]
7. Bezuhlyi M. D. (2011) Initsiuvannia Ukrainoiu novoi versii hlobalnoi bezpeky na osnovi zbilshennia zernovyrobnytstva: Naukove obgruntuvannia intensyfikatsii vyrobnytstva zerna v Ukraini: vystupy naukovtsiv na zasidanni Prezydii Natsionalnoi akademii ahrarnykh nauk Ukrainy [Initiation of a new version of global security by Ukraine on the basis of increasing grain production: Scientific substantiation of intensification of grain production in Ukraine: speeches of scientists at the meeting of the Presidium of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine]. Agrarian Science, 16-25.

8. Vyshnivskiy P.S., Furman O.V. (2020) Produktivnist soi zalezno vid elementiv tekhnologii vyroshchuvannya v umovakh pravoberezhnoho lisostepu Ukrainy [Soybean productivity depending on the elements of cultivation technology in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine]. Crop and soil science. Vol. 11, 1, 13-22. <https://doi.org/10.31548/agr2020.01.013>.
9. Kalenska S.M., Novytska N.V., Andriiets D.V. (2011) Produktivnist yak intehralnyi pokaznyk zastosuvannya tekhnologichnykh pryimov vyroshchuvannya soi na chornozemakh typovykh [Productivity as an integral indicator of application of technological methods of soybean cultivation on typical chernozems]. Feed and feed products, 69, 74-78.
10. Metodyka provedennja doslidiv z kormovyrobnytstva i godivli tvaryn [Methods of conducting experiments on animal feed production and feeding] (1998). [nauk. red. Babych A. O.]. Kyiv: Agrarian Science, 77.
11. Milenko O.H. (2016) Optymizatsiia normy vysivu nasinnia soi zalezno vid hrupy styhlosti sortu dlia umov tsentralnoho lisostepu Ukrainy [Optimization of soybean sowing rate depending on the maturity group of the variety for the conditions of the central forest-steppe of Ukraine]. Scientific reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 4, 61. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/6964>
12. Petrychenko V.F. (2011) Intensyfikatsiia vyrobnytstva kormovoho zerna v Ukraini: Naukove obgruntuvannya intensyfikatsii vyrobnytstva zerna v Ukraini: vystupy naukovtsiv na zasidanni Prezydii Natsionalnoi akademii ahrarnykh nauk Ukrainy [Intensification of fodder grain production in Ukraine: Scientific substantiation of intensification of grain production in Ukraine: speeches of scientists at the meeting of the Presidium of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine] Agrarian Science, 127-133.
13. Petrychenko V.F. (2011) Naukovi osnovy staloho soiesiannia v Ukraini. [Scientific bases of sustainable cohesion in Ukraine]. Feed and feed production, 69, 3-10.
14. Shevnikov M. Ya., Lohvynenko O.M. (2013) Vplyv strokiv, sposobiv sibvy, norm vysivu riznykh sortiv soi na yii produktivnist. [Influence of terms, methods of sowing, norms of sowing of various grades of soy on its productivity] Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy. 1, 12-16.
15. Shevnikov M. Ya. (2007) Naukovi osnovy vyroshchuvannya soi v umovakh livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Scientific bases of soybean cultivation in the conditions of the left-bank Forest-steppe of Ukraine], 208
16. J. Freeborn, D. Holshouser, M. Alley, N. Powel, D. Orcus (2001) Soybean Yield Response to Reproductive Stage Soil-Applied Nitrogen and Folial-Applied Boron. Agronomy Journal, 93(6), 1200-1209.

I.I. Senyk (2020). INFLUENCE OF SOWING NORM AND ROW OF ROW ROWS ON SOYBEAN YIELD IN CONDITIONS OF WESTERN FOREST STEPPE. PLANT AND SOIL SCIENCE, 11(1): 43–50. <https://doi.org/10.31548/agr2020.03.043>

Abstract. Among agricultural crops, soybean acreage is growing most dynamically. This is due to the universality of its purpose - food, feed, technical.

Along with the increase in sown areas, the range of soybean varieties is expanding, which in the context of climate change necessitates the search for new and improvement of existing technological methods of growing this crop. One of the ways to increase the yield of soybean grain is to optimize the parameters of its sowing - the sowing rate and the distance between rows.

The aim of the research was to identify the influence of seed sowing rate and row spacing on soybean yield in the Western Forest-Steppe. Methods. Field - laying and conducting field experiments, observation - focusing on the processes of growth, development and formation of soybean grain productivity, analogy - comparisons between variants of the experiment.

The research was conducted in the collection and research field of a separate division of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine "Zalishchyk Agrarian College named after E. Khraplyvy" during 2015-2017. Sowing of soybean seeds (500, 600, 700, 800 thousand / ha of similar seeds).

Soil and climatic conditions are typical for the research area.

Results. According to the results of three-year research it is established that in the conditions of the Western Forest-Steppe the optimal sowing rate of soybean seeds of early-ripening varieties is 700 thousand / ha of similar seeds, and the distance between rows is 30 cm. The combination of these parameters provides a soybean yield of 2.97 t / ha.

Changing the sowing rate of seeds in the direction of increase or decrease has a negative effect on the yield of soybean grain, causing its decrease compared to the option, which sows 700 thousand / ha of similar seeds.

Narrowing between rows (row sowing method - 15 cm) or expanding them to 45 cm (wide row sowing method) also causes a decrease in soybean grain productivity.

Keywords: legumes, row spacing, number of sown seeds, grain productivity