

ПОЛЬОВА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ТА ВИЖИВАННЯ РОСЛИН СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

О. С. ЧИНЧИК, доктор сільськогосподарських наук

Д. В. КОЗИРСЬКИЙ

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

В. С. КРАВЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

*У середньому за 2019–2022 рр. високий показник польової схожості насіння був виявлений у сортів сої Рогізнянка, Самородок, Тріада, Орфей, Азимут. Найсприятливіші умови для росту, розвитку та збереження максимальної кількості рослин сої на одиниці площі впродовж вегетаційного періоду склалися у варіанті з обробкою насіння біопрепаратами на основі *Bradyrhizobium japonicum* і *Glomus intraradices* та двох позакореневих підживлень посівів Фульвогуміном.*

Ключові слова: соя, сорт, польова схожість, виживаність рослин, удобрення, Ризоактив, Фульвогумін.

Постановка проблеми. Одним із важливих чинників формування продуктивності сої є густина стояння рослин [1]. Найпродуктивніші посіви сої формуються за оптимальної кількості рослин на одиниці площі, що дозволяє раціонально використовувати фактичні ресурси чинників навколишнього середовища окремо кожною рослиною і агрофітоценозів у цілому [2]. Оптимальне розміщення рослин площею знижує конкуренцію рослин сої і забезпечує рівномірний доступ культури до поживних елементів у ґрунті [3]. Тобто густина посіву значно впливає на врожайність сої [4]. Отже, як зрідженість посіву, так і його загушеність сприяють недобору врожаю [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Соя, як світлолюбна культура, формує високий урожай лише за оптимальних для конкретного сорту площі живлення й густоти рослин. Зазвичай, у зріджених посівах у нижньому ярусі рослин формується значна маса врожаю насіння, – під їх масою гілки схиляються до землі, спричиняючи втрати у ході збирання врожаю. У загущених посівах менша кількість бокових пагонів, але стебло досить тонке, що сприяє значному поляганню рослин [6, 7].

У таких провідних соєсіючих країнах світу, як США, Канада та Японія було встановлено значний вплив густоти посіву на врожайність сої [8, 9]. Особливий вплив густина рослин мала для ранньостиглих сортів сої [10]. Водночас, враховуючи високі витрати фермерів на посівний матеріал сої [11],

деякі науковці наголошують на необхідності оптимізація витрат насіння за одночасного збереження високої урожайності [12].

Способи сівби і норми висіву мають виняткове значення для сої, оскільки визначають весь технологічний комплекс вирощування цієї культури і значно впливають на її продуктивність [13, 14]. Соя – культура пластична до таких параметрів, як розміщення рослин на площі. Про це свідчать чисельні дослідження. Така пластичність залежить від того, що кожен сорт має свій індивідуальний габітус, залежно від типу росту. Він може бути детермінантний, напівдетермінантний або індетермінантний. Тому оптимальну густоту стояння рослин сої потрібно визначати експериментальними дослідженнями для кожного конкретного сорту. Отримані в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН результати досліджень щодо реакції сортів сої на кількісне і просторове розміщення рослин на полі, вказують, що ці питання потребують додаткового вивчення [15].

Дослідженнями Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН встановлено, що загущення посівів спричиняє зниження польової схожості та виживання рослин сортів сої [16]. Погодні умови суттєво впливали на польову схожість насіння, водночас значного коригування ефекту досліджуваних технологічних чинників вони не спричиняли [17, 18]. За результатами досліджень встановлено, що густота стояння рослин сої і особливо динаміка її зміни упродовж вегетаційного періоду, значно залежали від погодних умов року, сортів і строків сівби [19, 20].

Спостереження показали, що бактеризація насіння сої позитивно впливала на польову схожість, тоді як позакореневе підживлення добривами Омекс 3Х, Агрогумат та Омекс Мікромакс – на збереження рослин упродовж вегетаційного періоду. Найвища польова схожість насіння як у сорту Оріана (87,8–90,6 %), так і у сорту Діадема Поділля (88,2–93,2 %) формувалася у варіантах досліді, де проводили передпосівну обробку насіння композицією бактеріальних препаратів Ризоактив + Фосфоентерин, що більше відповідно 2,4–3,7 % та на 0,8–5,2 % порівняно з контрольним варіантом [21].

Підвищенню посівних якостей насіння сприяє застосування наночасток молібдену та мангану. При цьому лабораторна схожість насіння сої підвищується на 5 %, квасолі – на 7 %, сочевиці – на 12 %. Передпосівна обробка насіння бобових культур розчинами наночасток металів церію, германію, селену та міді приводить до пригнічення проростання [22]. Отже, такі технологічні чинники, як норма висіву, густота рослин, ширина міжрядь та удобрення дають можливість створити оптимальні умови на початкових етапах росту й розвитку рослин сої та забезпечити формування високопродуктивних її посівів [23].

Дослідження було проведено з метою оцінювання впливу біопрепаратів на основі *Bradyrhizobium japonicum* і *Glomus intraradices*, а також Фульвогуміну на схожість та виживаність рослин сортів сої різних груп стиглості.

Методика дослідження. Польовий дослід закладали у ТзОВ «Козацька долина 2006» Хмельницької області. Норма висіву досліджуваних сортів сої 700 тис. схожих насінин га. Облік густоти посівів проводили у фазі повних сходів і

перед збиранням урожаю. Облік густоти у фазу повних сходів, дає змогу визначити польову схожість, перед збиранням урожаю збереженість рослин за вегетаційний період за формулою:

$$П = \frac{З \times 100}{С},$$

де П – збереження рослин, %;

З – кількість рослин перед збиранням, шт./м²;

С – кількість рослин на час повних сходів, шт./м²;

100 – число для перерахунку у відсотки.

Для обліку густоти використовували вибірковий метод, формуючи вибірку з відрізків усіх рядків по діагоналі, що охоплювали всю довжину ділянки. Підсумувавши кількість рослин на всіх відрізках, і помноживши цю величину на кількість рядків, визначали загальну кількість рослин на обліковій площі, яка і буде характеризувати густоту посівів у конкретному варіанті [24].

Результати досліджень. Формування високих врожаїв сої можливе лише в посівах з оптимальною щільністю стеблостою та добре розвиненими і рівномірно розподіленими на площі живлення рослинами. Значною мірою такі параметри соєвого агрофітоценозу досягаються завдяки отриманню своєчасних і дружних сходів та високих значень польової схожості і виживаності рослин упродовж вегетаційного періоду [25].

В дослідженнях у середньому за 2019–2022 рр. високий показник польової схожості насіння був виявлений у сортів сої Рогізнянка, Самородок, Тріада, Орфей, Азимут – 88,1–88,9 % у варіанті фонового удобрення, що забезпечило густоту стояння рослин у фазі сходів 614,8–622,3 тис. шт./га (табл.). Насіння сорту Аррата мало найнижчу польову схожість – 85,9 %. Обробка насіння сої перед висівом біопрепаратами Ризоактив і Мікофренд сприяла незначному підвищенню польової схожості насіння всіх сортів сої, окрім сортів Рогізнянка та Орфей. Але загалом польова схожість насіння більше залежала від сортових особливостей сої, ніж від використання біопрепаратів. Отже, найвища польова схожість формувалася в сортів Рогізнянка та Азимут у варіантах досліджу, де проводили інокуляцію насіння біопрепаратами на основі *Bradyrhizobium japonicum* і *Glomus intraradices* та позакореневі підживлення посівів Фульвогуміном і становила відповідно 89,3 та 89,4 %.

Остаточна густота посіву сої перед збиранням суттєво залежить від виживаності, яка характеризує стійкість рослин до несприятливих умов вирощування та залежить, в першу чергу, від особливостей сорту та технологічних складових удобрення. Облік густоти посіву сої упродовж вегетації показав зменшення кількості рослин у процесі їх росту й розвитку. Так, у варіанті фонового удобрення на період збирання врожаю найвища виживаність рослин сої була у сортів Рогізнянка та Азимут і становила 92,8 та 92,9 %.

Найбільші втрати кількості рослин були у сорту сої Аррата у контрольному варіанті досліджу, на якому виживаність рослин становила 88,9 %.

Табл. Густота стояння рослин сої залежно від сорту, обробки насіння та позакоренових підживлень, 2019–2022 рр.

Інокуляція	Сорт	Удобрення	Кількість рослин на час повних сходів, тис. /га	Польова схожість насіння, %	Кількість рослин перед збиранням, тис. /га	Виживання рослин, %
Без обробки насіння	Самородок (к.)	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ (фон)	620,9	88,7	563,2	90,7
	Рогізнянка		622,3	88,9	577,4	92,8
	Тріада		617,0	88,1	564,8	91,5
	Орфей		621,4	88,8	566,2	91,1
	Еввідіка		614,8	87,8	565,6	92,0
	Аррата		601,6	85,9	534,9	88,9
	Азимут		621,5	88,8	577,1	92,9
	Аврора		615,3	87,9	565,8	92,0
Ризоактив	Самородок		623,7	89,1	566,7	90,9
	Рогізнянка		621,4	88,8	586,9	94,4
	Тріада		620,4	88,6	575,4	92,7
	Орфей		619,7	88,5	570,3	92,0
	Еввідіка		618,4	88,3	576,8	93,3
	Аррата		604,8	86,4	540,1	89,3
	Азимут		623,8	89,1	589,5	94,5
	Аврора		617,4	88,2	570,3	92,4
Без обробки насіння	Самородок	Фон + Фульвогу мін	617,3	88,2	569,0	92,2
	Рогізнянка		624,7	89,2	580,5	92,9
	Тріада		612,9	87,6	567,3	92,6
	Орфей		620,5	88,6	565,4	91,1
	Еввідіка		611,9	87,4	567,9	92,8
	Аррата		597,8	85,4	540,9	90,5
	Азимут		623,1	89,0	580,7	93,2
	Аврора		617,4	88,2	566,5	91,8
Ризоактив	Самородок		622,1	88,9	571,2	91,8
	Рогізнянка		625,3	89,3	590,2	94,4
	Тріада		622,6	88,9	578,7	92,9
	Орфей		615,4	87,9	571,8	92,9
	Еввідіка		616,8	88,1	578,5	93,8
	Аррата		605,1	86,4	544,3	90,0
	Азимут		625,7	89,4	592,6	94,7
	Аврора		610,6	87,2	574,0	94,0

Відомо, що комплексний підхід до системи удобрення сої, а саме вирощування її на тлі оптимальних доз мінеральних добрив N₃₀P₆₀K₆₀ та використання комплексу мікроелементів Мікрофол Комбі для оброблення

насіння у поєднанні із позакореневим підживленням забезпечує найкращі умови для росту, розвитку та збереження у посіві найбільшої кількості рослин на час повної стиглості, що є запорукою формування високих врожаїв насіння [26]. У проведених дослідженнях біопрепарати для обробки насіння та позакореневі підживлення також підвищували виживаність рослин сої. Так, інокуляція насіння біопрепаратами на основі *Bradyrhizobium japonicum* і *Glomus intraradices* підвищувала виживаність рослин сої на 0,4–1,6 %.

За умови сукупної взаємодії на ріст і розвиток рослин сої біопрепаратів для обробки насіння та Фульвогуміну для позакореневих підживлень відмічено найбільший показник виживання рослин у досліді, зокрема у сортів Азимут (94,7%) та Рогізнянка (94,4%).

Висновки. Найвища польова схожість насіння сої формується в сортів Рогізнянка та Азимут за проведення інокуляції насіння біопрепаратами на основі *Bradyrhizobium japonicum* і *Glomus intraradices* та позакореневого підживлення посівів Фульвогуміном і становить відповідно 89,3 та 89,4 %.

Найсприятливіші умови для росту, розвитку та збереження максимальної кількості рослин на одиниці площі впродовж вегетаційного періоду складають за обробки насіння біопрепаратами на основі *Bradyrhizobium japonicum* і *Glomus intraradices* та двох позакореневих підживлень посівів Фульвогуміном. При цьому виділилися сорти сої Азимут та Рогізнянка, що сформували густоту стояння рослин на період збирання 592,6 та 590,2 тис. шт. /га з рівнем виживання відповідно 94,7 та 94,4 % .

Література:

1. Сендецький В., Мельничук Т., Матвієць В., Туць Л. Біологізація технології вирощування сої. *Агробізнес сьогодні*. Електронний ресурс: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21016-biologizatsiia-tekhnologii-vyroshchuvannia-soi.html>.
2. Глупак З. І. Оптимізація густоти стояння рослин сої залежно від групи стиглості сорту для умов північно-східної частини Лісостепу України. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2020. № 2. С. 23–25.
3. Шашков Є. О., Танчик С. П. Урожайність сої залежно від сорту та геометричного розміщення рослин у Правобережному Лісостепу України. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2018. № 286. С. 100–106.
4. Вожегова Р. А., Боровик В. О., Марченко Т. Ю., Рубцов Д. К. Вплив густоти рослин і доз добрив на фотосинтетичну діяльність і урожайність сої середньостиглого сорту Святогор в умовах зрошення. *Вісник аграрної науки*. 2020. Т. 20. Вип. 4. С. 62–68. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202004>.
5. Міленко, О. Г., Соломон, Ю. В., & Вегеренко, В. С. Вплив агротехнічних факторів на урожайність сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. №2. 119–126. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.14>.
6. Шевніков М. Я., Логвиненко О. М. Вплив строків, способів сівби, норм висіву різних сортів сої на її продуктивність. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 1. С. 12–16.

7. Цехмейструк М. Г., Шелякін В. О., Шевніков М. Я., Литвиненко О. С. Вплив строків сівби на врожайність сортів сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 35–41.
8. Carciochi W. D., Schwalbert R., Andrade F. H., Corassa G. M., Carter P., Gaspar A. P., Schmidt J., Ciampitti I. A. Soybean Seed Yield Response to Plant Density by Yield Environment in North America. *Agronomy Journal*. 2019. № 111(4). DOI:10.2134/agronj2018.10.0635.
9. Matsuo N., Yamada T., Takada Y., Fukami K., Hajika M. Effect of plant density on growth and yield of new soybean genotypes grown under early planting condition in southwestern Japan. *Plant Prod. Sci.* 2018. № 21(1). P. 16–25. doi:10.1080/1343943X.2018.1432981.
10. Ball R. A., Purcell L. C., Vories E. D. Optimizing Soybean Plant Population for a Short-Season Production System in the Southern USA. *Crop Sci.* 2000. Vol. 40. Iss. 3. P. 757–764. <https://doi.org/10.2135/cropsci2000.403757x>.
11. Cox W. J., Cherney J. H., Shields E. Soybeans compensate at low seeding rates but not at high thinning rates. *Agron. J.* 2010. № 102(4). P. 1238–1243. doi:10.2134/agronj2010.0047.
12. Corassa G. M., Amado T. J. C., Strieder M. L., Schwalbert R., Pires J. L. F., Carter P. R., Ciampitti I. A. Optimum soybean seedin rates by yield environment in southern Brazil. *Agron. J.* 2018. № 110. P. 2430–2438. doi:10.2134/agronj2018.04.0239.
13. Міхеєва О. О., Рожков А. О., Міхеєв В. Г. Вживаність рослин сої залежно від комплексного впливу способу сівби та норми висіву насіння в східному Лісостепу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2019. № 28. С. 130–139. <http://dx.doi.org/10.36710/ЛОС-2019-28-13>.
14. Шепілова Т. П., Петренко Д. І. Вплив способу сівби і норми висіву насіння на ріст і розвиток сої. *Агроном*. 2020. Режим доступу: <https://www.agronom.com.ua/vplyv-sposobu-sivby-i-normy-vysivu-nasinnya-na-rist-i-rozvytok-soyi/>.
15. 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.
16. Кириченко В. В., Рябуха С. С., Кобизєва Л. Н., Посилаєва О. О., Чернищенко П. В. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.): монографія. Х.: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2016. 400 с.
17. Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Польова схожість і виживання рослин сої за різних варіантів фітоценотичної напруги. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Агрономія і біологія. 2015. Вип. 9. С. 148–151.
18. Рожков А. О., Міхеєва О. О. Польова схожість насіння та густина рослин сої залежно від норми висіву насіння та ширини міжрядь у Східному Лісостепу України. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання». 2017. Вип. 2. С. 119–129.
19. Дідора В. Г., Баранов А. І. Щільність стеблостою ранньостиглих сортів сої в Поліссі України. *Наукові читання – 2013 : науково-теоретичний*

збірник Житомирського національного агроекологічного університету. 2013. Т. 1. С. 267–270.

20. Фурман О.В. Густота стояння рослин сої та їхня виживаність залежно від строків сівби та сорту. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 83. С. 85–89.

21. Темрієнко О. О. Вплив системи удобрення на динаміку густоти та виживаність рослин сої. *Корми і кормовий білок: матеріали X міжнародної наук. конф.* Вінниця: Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, 2018. С. 52–53.

22. Каленська С. М., Новицька Н. В., Максін В. І., Карпенко Л. Д., Каплуенко В. Г., Доктор Н. М. Посівні якості насіння зернобобових культур за впливу наночасток металів, мікродобрих та імуномодуляторів. *Зрошуване землеробство*. 2018. Вип. 70. С. 17–20.

23. Кобак С., Колісник С., Чорна В. Соя: норма висіву, густота рослин і ширина міжрядь. *Агробізнес сьогодні*. 2020. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/19933-soia-norma-vysivu-hustota-roslyn-i-shyryna-mizhriad.html>.

24. *Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур*. К.: АЛЕФА, 2000. 100 с.

25. Вишнівський П. С., Фурман О. В. Польова схожість та виживаність рослин сої залежно від елементів технології вирощування. *Інновації в освіті, науці та виробництві* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. онлайн-конф. Київ, 2020. С. 55–57.

26. Циганська О. І., Циганський В. І. Вплив системи удобрення на проходження фаз росту і розвитку сортів сої та на показник коефіцієнту збереження рослин. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 13. С. 105–118.

References:

1. Sendetsky, V., Melnychuk, T., Matviets, V., Tuts, L. Biologization of soybean cultivation technology. *Agribusiness today*. Electronic resource: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21016-biolohizatsiia-tekhnologii-vyroschuvannia-soi.html>.

2. Hlupak, Z. I. (2020). Optimizing the stand density of soybean plants depending on the maturity group of the variety for the conditions of the northeastern part of the Forest Steppe of Ukraine. *Bulletin of the Uman National University of Horticulture*, no. 2, pp. 23–25. (in Ukrainian).

3. Shashkov, E. O., Tanchyk, S. P. (2018). Soybean yield depending on the variety and geometric placement of plants in the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. *Horticulture and soil science*, no. 286, pp. 100–106. (in Ukrainian).

4. Vozhegova, R. A., Borovyk, V. O., Marchenko, T. Yu., Rubtsov, D. K. (2020). The effect of plant density and fertilizer doses on photosynthetic activity and productivity of medium-ripening soybean variety Svyatohor under irrigation conditions. *Herald of Agrarian Science*, vol. 20, issue 4, pp. 62–68. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202004>. (in Ukrainian).

5. Milenko, O. G., Solomon, Yu. V., Vegerenko, V. S. (2022). The influence of agrotechnical factors on soybean yield. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, no. 2, pp. 119–126. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.14>. (in Ukrainian).

6. Shevnikov, M. Ya., Logvynenko, O. M. (2013). Influence of terms, methods of sowing, sowing rates of different soybean varieties on its productivity. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, no. 1, pp. 12–16. (in Ukrainian).
7. Tsehmeistruk, M. G., Shelyakin, V. O., Shevnikov, M. Ya., Lytvynenko, O. S. (2018). The influence of sowing dates on the yield of soybean varieties. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, no. 1, pp. 35–41. (in Ukrainian).
8. Carciochi, W. D., Schwalbert, R., Andrade, F. H., Corassa, G. M., Carter, P., Gaspar, A. P., Schmidt, J., Ciampitt, I. A. (2019). Soybean Seed Yield Response to Plant Density by Yield Environment in North America. *Agronomy Journal*, no. 111(4). DOI:10.2134/agronj2018.10.0635.
9. Matsuo, N., Yamada, T., Takada, Y., Fukami, K., Hajika, M. (2018). Effect of plant density on growth and yield of new soybean genotypes grown under early planting conditions in southwestern Japan. *Plant Prod. Sci.*, no. 21(1), pp. 16–25. doi:10.1080/1343943X.2018.1432981.
10. Ball, R. A., Purcell, L. C., Vories, E. D. (2000). Optimizing Soybean Plant Population for a Short-Season Production System in the Southern USA. *Crop Sci.*, vol. 40, iss. 3, pp. 757–764. <https://doi.org/10.2135/cropsci2000.403757x>.
11. Cox, W. J., Cherney, J. H., Shields, E. (2010). Soybeans compensate at low seeding rates but not at high thinning rates. *Agron. J.*, no. 102(4), pp. 1238–1243. doi:10.2134/agronj2010.0047.
12. Corassa, G. M., Amado, T. J. C., Strieder, M. L., Schwalbert, R., Pires, J. L. F., Carter, P. R., Ciampitti, I. A. (2018). Optimum soybean seeding rates by yield environment in southern Brazil. *Agron. J.*, no. 110, pp. 2430–2438. doi:10.2134/agronj2018.04.0239.
13. Mikheeva, O. O., Rozhkov, A. O., Mikheev, V. G. (2019). Survival of soybean plants depending on the complex influence of the method of sowing and the rate of sowing seeds in the eastern forest-steppe of Ukraine. *Scientific and technical bulletin of the Institute of Oil Crops of the National Academy of Sciences*, no. 28, pp. 130–139. <http://dx.doi.org/10.36710/IOC-2019-28-13>. (in Ukrainian).
14. 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 soybean. *Agronomist*. Access mode: <https://www.agronom.com.ua/vplyv-sposobu-sivby-i-normy-vysivu-nasinnya-na-rist-i-rozvytok-soyi/>. (in Ukrainian).
15. Chorna, V. M. (2018). The effect of sowing rate on the yield of soybean seeds in the conditions of the forest-steppe. Breeding, genetics and technologies of growing agricultural crops: *materials of the VI International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists*. Vinnytsia: "Nilan-LTD" LLC, 2018. Pp. 90. (in Ukrainian).
16. Kyrychenko, V. V., Ryabukha, S. S., Kobzyeva, L. N., Posilaeva, O. O., Chernyshenko, P. V. (2016). Soya (*Glycine max* (L.) Merr.). Kh.: Institute of plant breeding named after V. Ya. Yuryeva. 400 p. (in Ukrainian).
17. Shevnikov, M. Ya., Milenko, O. G. (2015). Field germination and survival of soybean plants under different variants of phytocenotic stress. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series: Agronomy and biology*, issue 9, pp. 148–151. (in Ukrainian).
18. Rozhkov, A. O., Mikheeva, O. O. (2017). Field germination of seeds and density of soybean plants depending on the seed sowing rate and row width in the Eastern Forest Steppe of Ukraine. *Bulletin of Kharkiv National Agrarian University*.

Series "Plant production, selection and seed production, fruit growing and storage", issue 2, pp. 119–129. (in Ukrainian).

19. Didora, V. G., Baranov, A. I. (2013). Stem density of early ripening soybean varieties in Ukraine. *Scientific readings – 2013: scientific and theoretical collection of the Zhytomyr National Agroecological University*, vol. 1, pp. 267–270. (in Ukrainian).

20. Furman, O. V. (2017). Density of standing soybean plants and their survival depending on the timing of sowing and variety. *Fodder and fodder production*, issue 83, pp. 85–89. (in Ukrainian).

21. Temrienko, O. O. (2018). The influence of the fertilization system on the density dynamics and survival of soybean plants. *Fodder and fodder protein: materials of X international science. conf.* Vinnytsia: Institute of Fodder and Agriculture of Podillia National Academy of Sciences. Pp. 52–53. (in Ukrainian).

22. Kalenska, S. M., Novytska, N. V., Maksin, V. I., Karpenko, L. D., Kaplunenko, V. G., Doctor, N. M. (2018). Sowing qualities of legume seeds under the influence of metal nanoparticles, microfertilizers and immunomodulators. *Irrigated agriculture*, issue 70, pp. 17–20. (in Ukrainian).

23. Kobak, S., Kolisnyk, S., Chorna, V. (2020). Soy: sowing rate, plant density and row width. *Agribusiness today*. Access mode: <http://agrobusiness.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/19933-soia-norma-vysivu-hustota-roslyn-i-shyryna-mizhriad.html>.

24. *Methodology of state variety testing of agricultural crops* (2000). K.: Aleph. 100 p.

25. Vyshnivskiy, P. S., Furman, O. V. (2020). Field germination and survival of soybean plants depending on elements of growing technology. *Innovations in education, science and production: materials of IV International: science and practice online conf.* Kyiv. Pp. 55–57. (in Ukrainian).

26. Tsyganska, O. I., Tsyganskyi, V. I. (2019). The influence of the fertilization system on the passage of growth and development phases of soybean varieties and on the indicator of the coefficient of plant preservation. *Agriculture and forestry*, no. 13, pp. 105–118. (in Ukrainian).

Annotation

Chynchyk O., Kozyrskiy D., Kravchenko V.

Field germination of seeds and survival of soybean plants depending on the elements of growing technology in the conditions of the western Forest-Steppe

The density of crops was recorded in the phase of full germination and before harvesting. On average, for 2019–2022, a high rate of field seed germination was found in soybean varieties Rogiznianka, Samorodok, Triada, Orpheus, Azimut – 88.1–88.9 % on the variant of background fertilization, which ensured the density of plant standing in the seedling phase 614.8-622.3 thousand pcs./ha. Seeds of the Arrata variety had the lowest field germination – 85.9 %. Treatment of soybean seeds before sowing with biological preparations Rizoaktiv and Mycofriend contributed to a slight increase in field germination of all soybean varieties, except for varieties Rogiznianka and Orpheus. The highest field germination was formed in varieties Rogiznianka and Azimutin the experimental variants, where seeds were inoculated with biological preparations based on Bradyrhizobium japonicum and Glomus intraradices and foliar feeding of crops with fulvohumin and amounted to 89.3 % and 89 %.

The final density of soybean sowing before harvesting depends significantly on survival, which characterizes the resistance of plants to adverse growing conditions and depends, first of all, on the characteristics of the variety and technological elements of fertilizer. Accounting for the density of soybean sowing during the growing season showed a decrease in the number of plants in the process of their growth and development.

*So, in the variant of background fertilizer for the harvesting period, the highest survival rate of soybean plants was in Rogiznianka and Azimut varieties and amounted to 92.8 and 92.9 %. The greatest loss in the number of plants was in the Arrata soybean variety in the control variant of the fertilizer, on which the survival rate of plants was 88.9 %. In our studies, seed and foliar biologics also increased the survival of soybean plants. Thus, inoculation of seeds with biopreparations based on *Bradyrhizobium japonicum* and *Glomus intraradices* increased the survival of soybean plants by 0.4–1.6 %. Under the conditions of combined interaction on the growth and development of soybean plants, biological preparations for seed treatment, and Fulvohumin for foliar feeding, the highest rate of plant survival in the experiment was noted, in particular, in the varieties Azimut (94.7 %) and Rogiznianka (94.4 %). But in general, field germination of seeds depended more on the varietal characteristics of soybeans than on the use of biological preparations.*

*The highest field germination of soybean seeds was formed in varieties Rogiznianka and Azimut in the experimental variants, where seeds were inoculated with biological preparations based on *Bradyrhizobium japonicum* and *Glomus intraradices* and foliar top dressing of crops with Fulvohumin was 8.4. The most favorable conditions for the growth, development, and preservation of the maximum number of plants per unit area during the growing season were formed in the variant with seed treatment with biological preparations based on *Bradyrhizobium japonicum* and *Glomus intraradices* and two foliar top dressings of crops with Fulvohumin. On this fertilizer variant, soybean varieties Azimut and Rogiznianka stood out, which formed the plant density for the harvesting period of 592.6 and 590.2 thousand units/ha with a survival rate of 94.7 and 94.4 %, respectively.*

Key words: soybean, variety, field germination, plant survival, fertilizer, Rhizoactive, Fulvohumin.