

## ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН СОЇ (*GLYCINE MAX L.*)

П.М. Душко, І.В. Шумигай

*Інститут агроекології і природокористування НААН*

*e-mail: pdushko@hotmail.com; ORCID: 0000-0002-1408-0342*

*e-mail: innashum27@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0432-2651*

*Соя (*Glycine max L.*) є провідною білково-олійною культурою світового землеробства. Це унікальна продовольча, кормова, технічна і лікарська культура, яка стала основою для виробництва рослинного білка та олії у світі. На інтенсивність збільшення асиміляційної поверхні та її величину істотний вплив має ціла низка як природних, так і організованих чинників, одним із яких є забезпечення рослин повним комплексом елементів мінерального живлення та мікроелементами. Одним із ефективних способів забезпечення рослин достатньою кількістю макро- та мікроелементів є оброблення насіння перед сівбою й позакореневе підживлення хелатними добривами. Індивідуальну насінневу продуктивність рослин сої зумовлено оптимальним поєднанням основних елементів структури врожаю — кількістю бобів на одній рослині, кількістю насінин у бобі та масою насіння з однієї рослини. Вона є динамічною величиною і змінюється відповідно до певних ґрунтово-кліматичних умов регіону, специфіки вегетаційного періоду рослин та елементів технології вирощування. У статті наведено результати досліджень щодо ефективності та застосування різних систем мінерального живлення, формування показників індивідуальної продуктивності й урожайності насіння сої в умовах дослідного поля Інституту агроекології і природокористування НААН та дослідного господарства «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН». Встановлено, що мінеральне живлення та способи підживлення мали значний вплив на формування показників індивідуальної продуктивності. А також визначено залежність структури врожаю рослин сої від варіантів удобрення. Наприклад, максимальна кількість бобів на одній рослині у варіанті без добрив сягала 20,2 шт. та відповідно їх маса — 7,6 г. За різних систем удобрення їх кількість зросла на 1,2–5,0 шт. у варіантах без інокуляції та на 0,7–3,7 шт. — з інокуляцією. Виявлено, що комплексне застосування мінеральних добрив у дозі  $N_{15}P_{30}K_{30}$  мало позитивний вплив на рівень урожайності (2,57 т/га) сої.*

**Ключові слова:** мінеральні добрива, інокуляція, сидерат, побічна продукція попередника, кількість бобів, кількість насіння, маса насіння, урожайність.

### ВСТУП

В економіці України сільське господарство має особливо велике значення, оскільки є однією з найбільших галузей. Агросектор став одним із головних джерел експорту. Цьому сприяють і великі масштаби сільськогосподарського землекористування і родючі землі.

Згідно з даними Держкомстату України, бобові культури увійшли в перелік найбільш прибуткової сільгосппродукції, забезпечивши виробникам понад 76% рентабельності. Останніми часом галузь вирощує врожай бобових, що є рекордним за останні 20 років. Тому не дивно, що попередніми роками в Україні відзначається

стрімке зростання площ під бобовими культурами, зокрема сої [1].

Соя (*Glycine max (L.) Merrill*) є стратегічною культурою світового землеробства, яка здатна розв'язати продовольчу проблему щодо дефіциту білка в харчуванні людства, потребує значної уваги в землеробстві України. Не зважаючи на те, що за обсягами виробництва країна посідає перше місце в Європі, восьме — у світі, врожайність її не досить висока. Так, посівна площа сої загалом не перевищує 60–80 тис. га за врожайності близько 8,0 ц/га зерна, що може забезпечити потреби тваринництва у соєвому шроті лише однієї області [2; 3].

Сої властиво активно реагувати на умови вирощування. Елементи структури вро-

жаю можуть змінюватися під впливом добрив та хімічних речовин, сортових особливостей, гідротермічних умов вирощування, строків сівби й інших 101 чинників [4].

Висока врожайність посівів сої можлива лише за оптимальних елементів структури, що визначають її продуктивність. Тому для отримання максимально можливого врожаю індивідуальні ознаки продуктивності і стійкості у виробництві культури мають бути узгоджені біологічно так, щоб у кожному окремому випадку найкраще відповідали умовам довкілля з урахуванням біологічних особливостей.

Індивідуальну насінневу продуктивність рослин сої зумовлено оптимальним поєднанням основних елементів структури врожаю — кількістю бобів на одній рослині, кількістю насінин у бобі та масою насіння з однієї рослини. Вона є динамічною величиною і змінюється відповідно до певних ґрунтово-кліматичних умов регіону, специфіки вегетаційного періоду рослин та елементів технології вирощування.

Індивідуальна продуктивність рослин сої залежить від забезпечення їх чинниками життя, і значною мірою — від збалансованості за поживними речовинами [5; 6].

За індивідуальною продуктивністю рослин можна визначити вплив чинників на реалізацію біолого-генетичного потенціалу сортів і певною мірою своєчасно впливати на формування насінневої продуктивності.

Збільшення одного із показників структури індивідуальної продуктивності не завжди дає приріст урожаю. Всі елементи структури взаємопов'язані, тому лише за оптимального їх співвідношення забезпечується висока продуктивність сої.

**Мета досліджень** полягала у дослідженні впливу внесення мінеральних добрив на формування індивідуальної продуктивності рослин сої у межах Правобережного Лісостепу України.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Останніми роками виробництво зерна сої в Україні набуло стрімкого поширення і відповідно збільшуються площі її посіву.

Основним стримувальним чинником зростання валових обсягів вирощування культури є нестабільна врожайність за роками.

Вітчизняними провідними вченими (А.О. Баби́ч, М.І. Бахмат, С.І. Колі́сник, Ф.Ф. Адамень, В.П. Дерев'янський, М.Я. Шевніков, А.К. Лещенко та ін.) [7–12] розроблені наукові основи сучасних технологій вирощування сої (*Glycine max* L.) в Україні. Однак останнім часом на території нашої країни відбуваються істотні зміни, які вносять значні корективи в аграрне виробництво. Так, зміна клімату в сторону потепління, зменшення кількості атмосферних опадів, часті ґрунтові та повітряні посухи вводять рослини сої в «стресовий» стан. Це позначається на низьких показниках продуктивності культури.

Не слід забувати, що продуктивність рослин та врожайність сої залежать від правильного підбору сортів, науково обґрунтованого удобрення посіву та є важливою передумовою підвищення продуктивності рослин [13]. Також формування високопродуктивних агрофітоценозів сої з метою підвищення продуктивності та стабільності виробництва значною мірою залежить від багатьох чинників, зокрема генотипу культури та технології виробництва. Більшість вчених зазначають, що рівень урожайності насіння сої на 26% зумовлюється можливостями генотипу [14; 15].

Крім того, В.Ф. Камінський [16] визначив частку впливу чинника року на формування врожаю зерна сої до 25,8%. Щодо агротехнічних прийомів — займають дещо нижчі розміри, зокрема норми висіву — 18,8%; мінеральне удобрення — 15,8; спосіб сівби — 4,6; сорт — 3,4%. Однак згідно з дослідженнями А.П. Дудкіна [17], правильно підібрана системи удобрення підвищує врожайність та рентабельність вирощування на 20–30% і 8–16% відповідно.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові досліді здійснювали на сірих лісових ґрунтах дослідного поля Інституту агроєкології і природокористування НААН та дослідного господарства «Чабани» ННЦ

«Інститут землеробства НААН», за методикою Б.А. Доспехова з дотриманням ДСТУ 10106–87 «Досліди польові з добривами. Порядок їх проведення». Розмір посівної ділянки 25–30 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Застосовували рекомендовану для зони технологію вирощування сої. Фосфорні і калійні добрива вносили під час основного обробітку ґрунту, азотні – навесні під час передпосівної культивуації.

У дослідах ННЦ «Інститут землеробства НААН» використовували сою сорту Чернятка, Інститут агроекології і природоохористування НААН – Горлиця.

Упродовж періоду вегетації сої у польових дослідах проводились відповідні спостереження, облік та лабораторні дослідження.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Однією з важливих складових технології, що найбільше впливає на досягнення високої врожайності та ефективності виробництва насіння сої, є розроблення системи бездефіцитного і збалансованого живлення культури.

Родючість ґрунту – це його здатність забезпечувати оптимальні умови для одержання високої продуктивності культур. Внесення найоптимальніших доз добрив, які забезпечують збереження гумусу в ґрунтах, – важлива проблема агроекологічної науки і виробництва, яка пов'язана з економічними, енергетичними, соціальними проблемами сьогодення [18].

За результатами наших досліджень встановлено вплив удобрення на структуру врожаю рослин сої за всіма елементами.

Кількість бобів на одній рослині у варіантах без добрив становила 20,2–21,3 шт. За різних систем удобрення їх кількість зросла на 1,2–5,0 шт. до 21,4–25,2 шт. у варіантах без інокуляції, та на 0,7–3,7 шт. до 22,0–25,0 шт. – з інокуляцією. Максимальний приріст (4,8–5,0 шт., або 23,8–24,8%) кількості бобів на одній рослині до абсолютного контролю отриманий у варіантах зі внесенням мінеральних добрив у дозі N<sub>45</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> та пріорюванням побічної продукції попередника (*табл.*).

Проведені нами дослідження в умовах двох дослідних ділянок на сірих лісових ґрунтах вказують на те, що з усіх складових

#### Показники структурних елементів індивідуальної продуктивності сої залежно від систем удобрення

Система удобрення	Кількість бобів на 1 рослині, шт.	Кількість насінин з 1 рослини, шт.	Маса насіння з 1 рослини, г
<i>Без інокуляції</i>			
Контроль (без добрив)	20,2	41,0	5,46
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	23,8	49,6	6,82
Побічна продукція (фон)	21,4	43,7	5,90
Фон + N <sub>15</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + сидерат	24,4	51,3	7,12
Фон + N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	24,0	52,1	7,14
Фон + N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	25,2	54,6	7,43
<i>З інокуляцією</i>			
Контроль (без добрив)	21,3	43,5	5,83
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	24,9	52,1	7,18
Побічна продукція (фон)	22,0	45,0	6,15
Фон + N <sub>15</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + сидерат	24,8	54,6	7,59
Фон + N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	24,8	54,6	7,50
Фон + N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	25,0	55,0	7,53
НІР <sub>05</sub> : А (інокуляція)	0,5	0,3	0,01
В (удобрення)	0,9	0,6	0,01
АВ	0,7	0,4	0,01

структури врожайності сої саме кількість бобів є найбільш нестабільним показником, який може варіювати в широких межах — 10–500 шт. [15].

Іншим показником структури індивідуальної продуктивності, який є одним із визначальних під час формування врожаю і дає можливість регулювати елементи продуктивності з урахуванням чинників навколишнього середовища, є кількість насінин з однієї рослини.

У наших дослідях у варіантах без удобрення на одній рослині було сформовано 41,0–43,5 шт. насінин. Застосування різних варіантів удобрення збільшувало кількість насінин до абсолютного контролю на 2,7–14,0 шт., або на 6,6–34,0%. Максимальний приріст кількості насінин з однієї рослини (14,0 шт., або 34,0%) отримали за системи удобрення, що передбачає внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{90}$ , пріорювання побічної продукції попередника за інокуляції насіння перед посівом. За такого удобрення на одній рослині кількість насінин становила 55,0 шт.

Слід зазначити, ще одним із важливих показників індивідуальної продуктивності сої є маса насіння з однієї рослини, яка за даними Eglі D.V. [19] може сягати у межах 0,1–30 г, залежно від впливу різних чинників, наприклад, погодних умов, технологій вирощування. Наразі у наших дослідях на контрольних варіантах з однієї рослини отримали насіння масою від 5,5–5,8 г. За різних систем удобрення маса насіння з однієї рослини збільшувалась на 0,4–2,1 г, або на 7,3–38,2%. Максимальну масу (7,6 г) з однієї рослини одержали за системи удо-

брення, що передбачає внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{15}P_{30}K_{30}$ , пріорювання побічної продукції попередника та біомаси сидерата за інокуляції насіння перед посівом. Як зазначав О.А. Богуцький [20], розмір насінини залежить від умов формування в період наливу та має тісний зв'язок із рівнем урожайності.

Отже, згідно із одержаними результатами проведених досліджень на сірих лісових ґрунтах Правобережного Лісостепу України застосування половинної дози ( $N_{45}P_{90}K_{90}$ ) мінеральних добрив із пріорювання побічної продукції попередника сприяло найбільшому приросту кількості бобів та насіння з однієї рослини, а застосування мінеральних добрив у дозі  $N_{15}P_{30}K_{30}$ , пріорювання побічної продукції попередника та біомаси сидерата — максимальному формуванню маси насіння з однієї рослини, що найбільшою мірою вплинуло на підвищення врожайності культури.

## ВИСНОВКИ

Найвищі показники індивідуальної продуктивності рослин сої за кількістю бобів (24,8 шт.), кількістю насінин (54,6 шт.), масою насіння (7,6 г) з 1 рослини та найвищий рівень урожайності — 2,57 т/га, за приросту до контролю — 0,75 т/га, або 41,5%, досягнутий від застосування органо-мінеральної системи удобрення, що передбачає внесення половинної дози мінеральних добрив  $N_{15}P_{30}K_{30}$  у поєднанні із пріорюванням біомаси побічної продукції попередника та сидерата, а також обробленням насіння препаратами бульбочкових бактерій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кірчук Р.В., Цизь І.Є., Копець К.Є. Дозування сипких зв'язних матеріалів під час виробництва органо-мінеральних добрив: моногр. Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2020. 138 с.
2. Мірзоева Т. В., Логвин І.М. Інноваційні напрями розвитку виробництва сої. *Наук. вісник НУБІП. Сер.: економіка, аграрний менеджмент, бізнес.* 2013. № 181. С. 242–247.
3. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої: моногр. Київ: Урожай, 1993. 432 с.
4. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: навч. посіб. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
5. Бабич А.О., Петриченко В.Ф. Особливості проведення досліджень при вивченні конкурентних взаємовідносин в агробіоценозах сої. *Корми і кормовиробництво.* 1995. Вип. 40. С. 35–41.
6. Михайлов В.Г., Манченко І.Ф. Кореляція вмісту білка в насінні сої за кількісними ознаками та простими індексами. *Корми і кормовиробництво.* 1992. Вип. 33. С. 28–30.

7. Бабич А., Колісник С. Особливості підготовки ґрунту і строки сівби сої. *Пропозиція*. 2001. № 4. С. 44–45.
8. Бахмат О.М. Соя — культура майбутнього, особливості формування високого врожаю: моногр. Кам'янець-Подільський, 2009. 208 с.
9. Адамень Ф.Ф., Вергунов В.А., Лазер П.Н. Агробіологічні особливості возделывання сої в Україні. Київ: Аграрна наука, 2006. 456 с.
10. Деревянский В.П. Соя. Київ: Укр. ИНТЭИ, 1994. 216 с.
11. Лещенко А.К. Культура сои. Київ: Наукова думка, 1978. 236 с.
12. Шевніков М.Я. Вплив мікроелементів на продуктивність сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2006. № 3. С. 21–24.
13. Баган А.В., Шакалій С.М., Барат Ю.М. Формування насінневої продуктивності нуту залежно від сорту та інокуляції насіння. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 111. С. 14–21. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.2>.
14. Петриченко В.Ф., Кирилюк А.Б. Вплив агротехнічних заходів на формування урожайності і біохімічних показників насіння сої. *Корми і кормовиробництво*. 2001. Вип. 47. С. 107–108.
15. Петриченко В.Ф., Джура Ю.М. Фактори підвищення продуктивності сої в умовах Лісостепу. *Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН*. Київ, 2002. С. 78–83.
16. Камінський В.Ф., Заболотній Г.М. Продуктивність сої залежно від удобрення, способів сівби та норм висіву в умовах Південного Лісостепу України. *Землеробство XXI століття: проблеми та шляхи вирішення*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Київ, 1999. С. 111–112.
17. Дудкіна А. П., Бондарева О. Б. Ефективність внесення мінеральних добрив за вирощування сої в умовах Південно-Східного Степу України. *Миронівський вісник*. 2019. Вип. 8. С. 133–143. DOI: <https://doi.org/10.31073/mvis201908-11>.
18. Василенко М.Г., Душко П.М. Поживний режим сірого лісового ґрунту за різних систем удобрення сої. *Землеробство, ґрунтознавство, агрохімія*. 2019. № 4 (793). С. 11–15.
19. Egli D.B. Cultivar maturity and responses of soybean to shade stress during seed filling. *Field Crops Research*. 1997. Vol. 52. P. 1–8.
20. Бугуцький О.А. Сільськогосподарська статистика з основами економічної статистики. Київ: Вища шк., 1984. 294 с.

## REFERENCES

1. Kirchuk, R.V., Tsyzy, I.E. & Kopets, K.E. (2020). *Dozuvannya sypkyykh zv'yaznykh materialiv pid chas vyrobnystva orhano-mineral'nykh dobyrv: monohrafiya [Dosing of loose binding materials during the production of organo-mineral fertilizers: monograph]*. Lutsk [in Ukrainian].
2. Mirzoeva, T.V. & Logvin, I.M. (2013). Innovatsiy ni napryamy rozvytku vyrobnystva soyi [Innovative trends in the development of soybean production]. *Naukovyy visnyk NUBIP. Seriya: ekonomika, ahraryu menedzhment, biznes — Scientific Bulletin of NUBIP. Series: economy, agricultural management, business, 181, 242–247* [in Ukrainian].
3. Babich, A.O. (1993). *Suchasne vyrobnystvo i vykorystannya soyi: monohrafiya [Modern production and use of soybeans: monograph]*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].
4. Lykhozhor, V.V. & Petrychenko, V.F. (2006). *Roslynnystvo. Suchasni intensyvni tekhnolohiyi vyroshchuvannya osnovnykh pol'ovyykh kul'tur: navchal'nyy posibnyk [Plant growing. Modern intensive technologies of cultivation of the main field crops: a study guide]*. Lviv [in Ukrainian].
5. Babich, A.O. & Petrychenko, V.F. (1995). Osoblyvosti provedennya doslidzhen' pry vyvchenni konkurentnykh vyzayemovidnosyn v ahrobiotsenozakh soyi [Peculiarities of conducting research in the study of competitive relationships in soybean agrobiocenoses]. *Kormy i kormovyrobnystvo — Fodder and fodder production, 40, 35–41* [in Ukrainian].
6. Mykhailov, V.G. & Manchenko, I.F. (1992). Korelyatsiya vmistu bilka v nasinni soyi za kil'kisnymy oznakamy ta prostymy indeksamy [Correlation of protein content in soybean seeds by quantitative characteristics and simple indices]. *Kormy i kormovyrobnystvo — Fodder and fodder production, 33, 28–30* [in Ukrainian].
7. Babich, A. & Kolisnyk, S. (2001). Osoblyvosti pidhotovky ґрунту i stroky sivyby soyi [Peculiarities of soil preparation and timing of soybean sowing]. *Propozytsiya — Offer, 4, 44–45* [in Ukrainian].
8. Bakhmat, O.M. (2009). *Soya — kul'tura maybut'oho, osoblyvosti formuvannya vysokoho vrozhayu: monohrafiya [Soy is the culture of the future, features of high yield formation: monograph]*. Kamianets-Podilskyi [in Ukrainian].
9. Adamen, F.F., Vergunov, V.A. & Lazer, P.N. (2006). *Agrobiologicheskiye osobennosti vzdelyvaniya soi v Ukraine [Agrobiological features of soybean cultivation in Ukraine]*. Kyiv: Agrarian Science [in Russian].
10. Derevyansky, V.P. (1994). *Soya [Soy]*. Kyiv: Ukr. INTEI [in Russian].
11. Leshchenko, A.K. (1978). *Kul'tura soi [Soybean culture]*. Kyiv: Naukova dumka [in Russian].
12. Shevnikov, M.Ya. (2006). Vplyv mikroelementiv na produktyvnist' soyi [Influence of trace elements on productivity of soybeans]. *Visnyk Poltav'skoyi derzhavnoyi ahraryoi akademiyi — Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy, 3, 21–24* [in Ukrainian].
13. Bagan, A.V., Shakaliy, S.M. & Barat, Y.M. (2020). Formuvannya nasinnyevoyi produktyvnosti nutu zalezno vid sortu ta inokulyatsiyi nasinnya [Formation of chickpea seed productivity depending on the variety and seed inoculation]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk — Taurian Scientific Bulletin, 111, 14–21*. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.2> [in Ukrainian].

14. Petrychenko, V.F. & Kirilyuk, A.B. (2001). Vplyv ahrotekhnichnykh zakhodiv na formuvannya urozhaynosti i biokhimichnykh pokaznykiv nasinnya soyi [The influence of agrotechnical measures on the formation of yield and biochemical indicators of soybean seeds]. *Kormy i kormovyrobnytstvo — Fodder and fodder production*, 47, 107–108 [in Ukrainian].
15. Petrychenko, V.F. & Jura, Yu.M. (2002). Faktory pidvyshchennya produktyvnosti soyi v umovakh Lisostepu [Factors for increasing productivity of soybeans in the forest-steppe conditions]. *Zbirnyk naukovykh prats' Instytutu zemlerobstva UAAN — Collection of scientific works of the Institute of Agriculture of the Ukrainian Academy of Sciences*, 78–83 [in Ukrainian].
16. Kaminsky, V.F. & Zabolotnii, H.M. (1999). Produktivnist' soyi zalezjno vid udobrennya, sposobiv sivby ta norm vysivu v umovakh pivdennoho Lisostepu Ukrainy [Soybean productivity depending on fertilizer, sowing methods and sowing rates in the conditions of the southern forest-steppe of Ukraine]. *Zemlerobstvo XXI stolittya: problemy ta shlyakhy vyrishennya: Materialy mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiy [Agriculture of the XXI century: problems and solutions: Materials of the international scientific and practical conference]*. (pp. 111–112). Kyiv [in Ukrainian].
17. Dudkina, A.P. & Bondaryeva, O.B. (2019). Efektyvnist' vnesennya mineral'nykh dobryv za vyroshchuvannya soyi v umovakh pivdenno-skhidnoho Stepu Ukrainy [Effectiveness of applying mineral fertilizers for growing soybeans in the conditions of the southeastern Steppe of Ukraine]. *Myronivsky'kyi visnyk — Myronivsky herald*, 8, 133–143. DOI: <https://doi.org/10.31073/mvis201908-11> [in Ukrainian].
18. Vasylenko, M.G. & Dushko, P.M. (2019). Pozhyvnyy rezhym siroho lisovoho gruntu za riznykh system udobrennya soyi [Nutrient regime of gray forest soil under different soybean fertilization systems]. *Zemlerobstvo, gruntoznavstvo, ahrokhimiya — Agriculture, soil science, agrochemistry*, 4 (793), 11–15 [in Ukrainian].
19. Egli, D.B. (1997). Cultivar maturity and responses of soybean to shade stress during seed filling. *Fild Crops Research*, 52, 1–8 [in English].
20. Bugutsky, O.A. (1984). *Sil's'kohospodars'ka statystyka z osnovamy ekonomichnoyi statystyky [Agricultural statistics with the basics of economic statistics]*. Kyiv: Higher School [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 20.09.2023

---