

УДК 633.34:631.5:631.526.32

С. П. ГЕНЬ, молодший науковий співробітник

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН

вул. Рівненська, 5, с. Шубків Рівненського р-ну Рівненської обл., 35325,

e-mail: svitlanagen@gmail.com

ВРОЖАЙНІСТЬ І СТРУКТУРА ВРОЖАЮ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

У сучасних інтенсивних технологіях вирощування сої система удобрення передбачає внесення всіх потрібних для рослин мікроелементів.

Важливим інструментом для ефективного управління продуктивністю високоврожайних сортів сої є позакореневі підживлення, які є додатковим джерелом забезпечення рослин поживними речовинами через листок. Потреба сої в збалансованому ґрунтовому живленні обумовлює проведення позакореневих підживлень, які позитивно впливають на ріст і розвиток рослин з мінімальними витратами, підвищують толерантність рослин до стресових факторів, сприяють зниженню абортивності бобів, збільшують їхню озерненість і масу 1000 насінин, продовжують період активного фотосинтезу та симбіотичної азотфіксації.

Для забезпечення рівномірного дозрівання насіння сої з оптимальною вологістю доцільним є проведення десикації, що дозволяє швидко і якісно провести збирання врожаю культури. Цей технологічний захід пришвидшує дозрівання насіння, сприяє зменшенню рівня засміченості посівів, зниженню витрат на збирання врожаю.

Також для пришвидшення досягання насіння потрібним прийомом є сенікація. Цей екологічний захід полягає в обробці рослин азотними добривами. За допомогою сенікації рослинам надається додатковий азот, якого не вистачає насінню для формування високого вмісту білка.

Наведено результати досліджень щодо впливу позакореневого підживлення, передзбиральної десикації і сенікації на показники структури врожаю і врожайності сої.

Встановлено, що позакореневе підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові (4 л/га) у фазі бутонізації в поєднанні з передзбиральною сенікацією посівів аміачною селітрою (10 % розчин) мало позитивний вплив на врожайність і показники структури врожаю сої. Водночас кількість бобів на рослині становила 29,7–32,0 шт., кількість зерен у бобі – 2,2–2,3 шт., маса 1000 насінин – 166,7–178,6 г. Найвища врожайність насіння сої сорту Сігалія становила 3,67 т/га і Кордоба – 3,68 т/га.

Передзбиральна десикація посівів досліджуваних сортів сої мала незначний вплив на врожайність насіння, спостерігали закономірність щодо підвищення врожаю на 0,08–0,23 т/га.

Ключові слова: позакоренеve підживлення, десикація, сенікація, структура врожаю, врожайність, соя.

Svitlana Hen

Institute of Agriculture of the Western Polissia of NAAS

Yield and crop structure of soybean depending on elements of growing technology

In modern intensive technologies of soybean cultivation, the system of fertilization ensures the application of all microelements necessary for plants.

An important tool for effective productivity management of high-yielding soybean varieties is foliar feeding, which is an additional source of providing plants with nutrients through the leaves. The need of soybeans in a balanced soil nutrition necessitates foliar fertilization. Foliar fertilization affects the growth and development of plants in the right direction and with minimal costs. It increases the tolerance of plants to stress factors, reduce the abortive rate of beans, increase their grain size and weight of 1000 seeds, extend the period of active photosynthesis and symbiotic nitrogen fixation.

To ensure uniform ripening of soybean seeds with optimal humidity, it is advisable to carry out desiccation, which allows quick and efficient harvesting of the crops. This technological measure speeds up the ripening of seeds, helps to reduce the level of crops' soiling, and reduces the cost of harvesting.

In addition, senication is considered to be a necessary method to speed up the seed maturation. This environmental measure consists of treating plants with nitrogen fertilizers. With the help of senication the plants are provided with additional nitrogen which is not enough for the seeds to form a high protein content.

There are presented the results of research on the effect of foliar feeding, pre-harvest desiccation and senication on soybean crop structure and its yield.

It has been ascertained that foliar fertilization with microfertilizer Reakom-SR-Legumes (4 l/ha) in the budding phase in combination with pre-harvest senication of crops with ammonium nitrate (10 % solution) had a positive effect on the yield and values of soybean crop structure. The number of beans per plant was 29.7–32.0 pieces, the number of grains in the beans – 2.2–2.3 pieces, the weight of 1000 seeds – 166.7–178.6 g. The highest yield of soybean seeds for Sigalia variety was 3.67 t/ha and for Cordoba variety – 3.68 t/ha.

Pre-harvest desiccation of crops soybean varieties under research had a negligible effect on seed yield, the yield tended to increase by 0.08–0.23 t/ha.

Keywords: foliar feeding, desiccation, senication, crop structure, yield, soybean.

Вступ. У вирішенні важливої проблеми збільшення виробництва білка провідна роль належить високобілковим культурам, серед яких особливою цінністю характеризується соя, насіння якої містить 38–40 % сирого протеїну, 18–23 % жиру [31, 33, 34].

Соя відзначається унікальною сукупністю ознак якості зерна, що обумовлює надзвичайно широкий спектр її використання, і характеризується високою економічною ефективністю виробництва. Соя є головною білковою та олійною культурою світу, а її експорт є однією з основних статей світового продажу агропродукції [6, 7, 35, 37].

Збільшення виробництва насіння сої в усіх зонах вирощування пов'язане як і з розширенням площ посівів, так і, що дуже важливо, з підвищенням її врожайності.

Урожайність – це результат складної взаємодії рослин відповідно з їх генетичним потенціалом та комплексом факторів навколишнього середовища. Дія умов росту та розвитку на рослини проявляється в зміні параметрів елементів їх продуктивності. Взаємозв'язок між основними групами факторів і визначає рівень урожайності сої [1–5, 8, 9, 11–12, 14, 21].

У сучасних інтенсивних технологіях вирощування сої система удобрення передбачає внесення не лише азоту, фосфору, калію, а також всіх потрібних для рослини мікроелементів [24, 26, 29].

Важливим інструментом для ефективного управління продуктивністю високоврожайних сортів сої є позакореневі підживлення, які у зв'язку із впровадженням інтенсивних сортів, зміною погодно-кліматичних умов та зростанням вартості внесення основних добрив є додатковим джерелом забезпечення рослин поживними речовинами через листок і набувають значного поширення.

Основною перевагою позакореневого живлення рослин є реутилізація внесених добрив, які обходять систему корінь – ґрунт, де відбуваються складні процеси міграції, перетворення та закріплення поживних речовин; при позакореному підживленні удобрюється рослина, а не ґрунт. Критичними фазами у сої щодо позакорневих підживлень є періоди: третій трійчастий листок – бутонізація – доцільно провести позакореневе підживлення добривами, які мають підвищений вміст фосфору з магнієм, сіркою, цинком; бутонізація – початок цвітіння – застосування добрив з підвищеним вмістом бору; налив насіння – добрива з високим вмістом калію і мікроелементів. Застосування позакорневих підживлень підвищує толерантність рослин сої до стресових факторів, що виникають внаслідок дії пестицидів, несприятливих погодних умов (посухи, різких перепадів температур повітря), грибних та бактеріальних хвороб тощо.

Соя потребує збалансованого ґрунтового живлення для оптимального росту і розвитку. Проте в реальних умовах цього не завжди вдається досягти. Тому через нестачу одного з макро- чи мікроелементів, що не дає змоги рослинам в оптимальній кількості засвоювати інші життєво важливі складові, виникає потреба в проведенні позакоренових підживлень, які позитивно впливають на ріст і розвиток рослин з мінімальними витратами. Вони сприяють зниженню абортивності бобів, збільшують їхню озерненість і масу 1000 насінин, продовжують період активного фотосинтезу та симбіотичної азотфіксації [13, 15, 16, 20, 30].

Також в умовах Західного Лісостепу для забезпечення швидкого рівномірного дозрівання насіння сої з оптимальною вологістю доцільним є вивчення передзбиральної десикації.

Десикація посівів є важливим агротехнічним прийомом у технології вирощування сої, особливо в умовах дощової осені. Цей спосіб дозволяє швидко і якісно провести збирання врожаю культури і значно зменшити витрати на доведення насіння до технологічних і посівних кондицій. Цей технологічний захід, крім названих переваг, також сприяє зниженню витрат на висушування насіння, а за певних умов може бути єдиною можливістю збереження всього урожаю. Адже насіння з підвищеною вологістю легко піддається механічним пошкодженням, а також схильне до самонагрівання й цвілі. Також користь десикації полягає в зменшенні рівня засміченості посівів, завдяки чому чистота і санітарний стан рослин поліпшуються. Застосування цього заходу на посівах сої дає можливість пришвидшити дозрівання насіння на п'ять – десять діб, знижує його вологість й допомагає зберегти якість, усуває потребу в післязбиральному сушінні врожаю, зменшує засміченість поля і знижує витрати при збиранні [18, 25, 32].

Для пришвидшення досягання насіння потрібний такий вплив на рослину, який сприяв би прискореному старінню листя й більш повному відтоку пластичних речовин із вегетативних органів в репродуктивні.

Таким прийомом для управління процесом досягання та поліпшення якості насіння є сенікація. За дією на ростові процеси сенікація займає проміжне місце між позакореновим підживленням та десикацією.

Цей екологічний захід полягає в обробці рослин азотними добривами. За допомогою сенікації рослинам надається додатковий азот, якого не вистачає насінню для формування високого вмісту білка.

Цей захід особливо ефективний за вологої погоди, оскільки дозволяє прискорити природне дозрівання, сприяє пригніченню хвороб та зменшенню вологості зерна. Використання цього методу сприяє полегшенню механізованого збирання [17, 18].

З огляду на це, виникла потреба вдосконалити основні технологічні елементи вирощування нових сортів сої в умовах Західного Лісостепу для підвищення врожайності і поліпшення якості насіння.

Одним із найважливіших технологічних прийомів, що впливають на врожайність та якість насіння сої, є система удобрення. Застосування добрив для сої є специфічним, враховуючи її біологічну здатність засвоювати атмосферний азот за допомогою симбіозу із бульбочковими бактеріями-азотфіксаторами та поглинати фосфор із важкодоступних сполук із ґрунту. Тому лише правильно побудовані системи удобрення і технології вирощування сої дадуть змогу формувати високу і повноцінну її врожайність [19, 22, 24, 28, 36].

Мета досліджень полягає у науковому обґрунтуванні й вдосконаленні технології вирощування сої шляхом позакореневого підживлення комплексом мікроелементів, проведення передзбиральної десикації та сенікації, які забезпечать високу стабільну продуктивність сої в умовах Західного Лісостепу.

Матеріали і методи. Дослідження проводили у 2019, 2020 рр. на сої сортів Сігалія і Кордоба, яку вирощували на чорноземі типовому слабогумусованому легкосуглинковому після пшениці озимої в умовах стаціонарного дослід з вивчення продуктивності нових сортів сої різних груп стиглості з урахуванням інтенсифікації технології (Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН). Схему дослідження наведено у табл. 1.

Площа облікової ділянки 50 м², повторність триразова, розміщення ділянок систематичне. Сівбу сої проводили з нормою висіву 0,75 млн шт./га схожих насінин. Позакореневе підживлення – мікродобривом Реаком-СР-Бобові (4 л/га) у фазі бутонізації. Десикацію посівів проводили на початку побуріння бобів нижнього і середнього ярусів препаратом Реглон супер (2 л/га), сенікацію – 10 % розчином аміачної селітри на час побуріння верхнього і нижнього ярусів бобів. Технологія вирощування сої, за винятком факторів, які ми вивчали, була загальноприйнятою для Західного Лісостепу. Мінеральні добрива під сою вносили у дозі N₄₅P₆₀K₆₀, попередник – пшениця озима.

1. Схема досліджу

Фактор А (сорт)	Фактор В (позакоренево підживлення)	Фактор С (десикація і сенікація)
Сігалія	1. Без підживлення 2. Підживлення мікро- добривом Реаком-СР-Бобові (4 л/га)	1. Без обробки 2. Десикація Реглон супер (2 л/га) 3. Сенікація NH_4NO_3 (10 % розчин)
Кордоба	1. Без підживлення 2. Підживлення мікро- добривом Реаком-СР-Бобові (4 л/га)	1. Без обробки 2. Десикація Реглон супер (2 л/га) 3. Сенікація NH_4NO_3 (10 % розчин)

При проведенні досліджень керувалися "Статистичною обробкою і оформленням результатів експериментальних досліджень" [27] та "Основами наукових досліджень в агрономії" [10].

Результати та обговорення. Рівень урожайності сої, як й інших культур, визначається кількісними параметрами елементів структури та їх поєднанням між собою. Результатами досліджень встановлено вплив факторів (сортовий склад та мікродобриво) на формування основних елементів структури врожаю, зокрема на кількість бобів на одній рослині, кількість насінин у бобі та масу 1000 насінин (табл. 2).

У проведених протягом 2019–2020 рр. дослідженнях встановлено, що найбільші показники елементів структури врожаю сої сортів Сігалія і Кордоба були за позакореневої обробки посівів перед цвітінням мікродобривом Реаком-СР-Бобові (4 л/га). Кількість бобів збільшувалася на 1,9–2,1 шт./роsl., кількість насінин у бобі – на 0,2–0,3 шт. і маса 1000 насінин – на 2,4–7,9 г. Передзбиральна десикація не впливала на кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі і мала незначний негативний вплив на масу 1000 насінин, що призвело до її зниження на 1,1–1,4 г. Найкращі показники елементів структури врожаю відзначено в сортів за позакореневого підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові (4 л/га).

Проведені дослідження свідчать про те, що величина врожайності насіння сої значною мірою залежала від біологічних особливостей сорту й позакореневого підживлення мікродобривом.

2. Показники елементів структури врожаю рослин сої залежно від сорту, способів сівби та передзбиральної десикації, середнє за 2019–2020 рр.

Сорт	Варіант		Кількість бобів, шт./роsl.	Кількість зерен у бобі, шт.	Маса 1000 насінин, г
	Підживлення	Десикація, сенікація			
Сігалія	Без обробки	Без обробки	23,8	2,1	169,2
		Реглон супер (2 л/га)	28,0	2,3	168,1
		НН ₄ NO ₃ (10 % розчин)	29,9	2,3	170,7
	Реаком-СР-Бобові (4 л/га)	Без обробки	25,6	2,3	176,9
		Реглон супер (2 л/га)	29,7	2,4	175,5
		НН ₄ NO ₃ (10 % розчин)	32,0	2,7	178,6
Кордоба	Без обробки	Без обробки	23,6	2,1	162,4
		Реглон супер (2 л/га)	27,6	2,2	161,2
		НН ₄ NO ₃ (10 % розчин)	29,6	2,3	163,1
	Реаком-СР-Бобові (4 л/га)	Без обробки	25,5	2,2	164,8
		Реглон супер (2 л/га)	29,0	2,4	163,5
		НН ₄ NO ₃ (10 % розчин)	31,2	2,5	166,7

Так, у середньому за 2019–2020 рр. найвищу врожайність насіння одержано в сорту Сігалія, яка залежно від елементів технології, що вивчали, коливалася від 3,19 до 3,67 т/га. Для сорту Кордоба показник урожайності був нижчим і змінювався в межах від 3,13 до 3,68 т/га (табл. 3).

Істотний вплив на підвищення врожаю сортів сої мало позакоренеve підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові (4 л/га), приріст врожаю для сорту Сігалія становив 0,24–0,36 т/га, Кордоба – 0,24–0,37 т/га.

3. Урожайність насіння сої залежно від елементів технології вирощування, середнє за 2019–2020 рр., т/га

Сорт (А)	Варіанти		Урожайність, т/га	Приріст урожаю	
	Підживлення (В)	Десикація, сенікація (С)		від підживлення	від десикації, сенікації
Сігалія	Без обробки	Без обробки	3,19	-	-
		Реглон супер (2 л/га)	3,27	-	0,08
		NH ₄ NO ₃ (10 % розчин)	3,31	-	0,12
	Реаком-СР-Бобові (4 л/га)	Без обробки	3,43	0,24	-
		Реглон супер (2 л/га)	3,61	0,34	0,18
		NH ₄ NO ₃ (10 % розчин)	3,67	0,36	0,24
Кордоба	Без обробки	Без обробки	3,13	-	-
		Реглон супер (2 л/га)	3,26	-	0,13
		NH ₄ NO ₃ (10 % розчин)	3,31	-	0,18
	Реаком-СР-Бобові (4 л/га)	Без обробки	3,37	0,24	-
		Реглон супер (2 л/га)	3,60	0,34	0,23
		NH ₄ NO ₃ (10 % розчин)	3,68	0,37	0,31

НІР_{0,5}, т/га

А 0,11

В 0,13

С 0,20

Передзбиральна десикація посівів суттєво не впливала на врожайність досліджуваних сортів сої, простежувалася тенденція до збільшення врожаю на 0,08–0,23 т/га.

Висновки. Таким чином, на основі отриманих результатів досліджень можна стверджувати, що в умовах Західного Лісостепу величина врожаю насіння сої значною мірою залежала від біологічних особливостей сорту та позакореневого підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові (4 л/га). Найвищу врожайність насіння – 3,67 т/га (сорт Сігалія) і 3,68 т/га (сорт Кордоба) – отримали за позакореневого підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові (4 л/га) у фазі бутонізації в поєднанні з передзбиральною сенікацією посівів аміачною селітрою (10 % розчин).

Список використаної літератури

1. Артеменко С. Ф. Вплив

References

1. Artemenko S. F. Influence of

агротехнічних заходів та строків сівби за різних погодних умов на урожайність сої. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва*. 2011. № 40. С. 40–45.

2. Бабич А. О., Дробітько А. В., Дробітько О. М. Формування урожайності сої залежно від підбору сортів і технологічних прийомів в умовах Південно-Західного Степу України. *Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі* : матеріали III Всеукр. конф. Вінниця, 2000. С. 9–10.

3. Бахмат О. М., Чинчик О. С. Урожайність насіння сої залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах Західного Лісостепу України. *Вісник Степу* : наук. зб. за матеріалами VI Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів „Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку” (с. Сазонівка, 25–26 берез. 2010 р.). 2010. Вип. 7. С. 22–25.

4. Бранціра І. Л. Вплив удобрення на урожайність і якість насіння сої. *Матеріали студ. наук. конф.*, 27–28 квіт. 2016 р. : у 2 т. / Полтав. держ. аграр. акад. Полтава : ПДАА, 2016. Т. 2 : Тези навч.-наук. аграр.-інж. ін-ту та навч.-наук. ін-ту тваринництва і ветмедицини. С. 25–27.

5. Врожайність як інтегральний показник реакції рослин сої на елементи технології вирощування / С. М. Каленська та ін. *Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. Сер. «Агрономія» : зб. наук. пр. 2010. Вип. 149. С. 227–234.

6. Дихтяр В. Соя шагає по планеті. Нові горизонти України. *Агрперспектива*. 2021. № 10. С. 45.

7. Діденко Н. І. Виробництво сої в умовах інтеграційних процесів в Україні. *Економіка АПК*. 2017. № 1. С. 31–36.

8. Дідора В. Г., Ступницька О. С. Продуктивність сої залежно від інокуляції та удобрення в умовах Полісся України. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 4. С. 33–37.

agrotechnical measures and sowing dates under different weather conditions on soybean yield. *Biul. In-tu zern. hosp-va*. 2011. No 40. P. 40–45.

2. Babych A. O., Drobotko A. V., Drobotko O. M. Formation of soybean yield depending on the selection of varieties and technological methods in the South-Western steppe of Ukraine. *Vyrobnytstvo, pererobka i vykorystannia soi na kormovi ta kharchovi tsili* : materialy III Vseukr. konf. Vinnytsia, 2000. P. 9–10.

3. Bakhmat O. M., Chynchik O. S. Yield of soybean seeds depending on agronomic methods of cultivation in the Western Forest-Steppe of Ukraine. *Visnyk Stepu* : nauk. zb. za materialamy VI Vseukr. nauk.-prakt. konf. molodykh vchenykh i spetsialistiv „Ahropromyslove vyrobnytstvo Ukrainy – stan ta perspektyvy rozvytku”. 2010. Issue 7. P. 22–25.

4. Brantsira I. L. Influence of fertilizers on yield and quality of soybean seeds. *Materialy stud. nauk. konf.*, 27–28 kvit. 2016 r. : u 2 t. / Poltav. derzh. ahrar. akad. Poltava : PDAA, 2016. Vol. 2 : Tezy navch.-nauk. ahrar.-inzh. in-tu ta navch.-nauk. in-tu tvarynnystva i vetmedytsyny. P. 25–27.

5. Yield as an integral indicator of the response of soybean plants to elements of cultivation technology / S. M. Kalenska et al. *Naukovyi visn. Nats. un-tu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*. Ser. «Ahronomiia» : zb. nauk. pr. 2010. Issue 149. P. 227–234.

6. Dykhtiar V. Soy walks on the planet. New horizons of Ukraine. *Ahroperspektyva*. 2021. No 10. P. 45.

7. Didenko N. I. Soybean production in terms of integration processes in Ukraine. *Ekonomika APK*. 2017. No 1. P. 31–36.

8. Didora V. H., Stupnitska O. S. Productivity of soybean depending on inoculation and fertilizers in the conditions of Ukrainian Polissia. *Visnyk ahromoi nauky*. 2016. No 4. P. 33–37.

9. Dushko P. M. Evaluation of soybean fertilizers in its technology cultivation according to adaptive potential. *Ahroekolohichni zhurnal*. 2017. No 2. P.

9. Душко П. М. Оцінювання удобрень сої в технології її вирощування за адаптивним потенціалом. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 2. С. 205–210.
10. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії / за ред. В. О. Єщенка. Київ : Дія, 2005. 288 с.
11. Зотєєв О. О. Вплив органо-мінеральних добрив на урожайність і якість насіння сої. *Матеріали студент. наук. конф.* (м. Полтава, 26–27 квіт. 2017р.). Полтава : ПДАА, 2017. Т. 2. С. 42–45.
12. Камінський В. Ф., Мосьондз Н. П. Формування продуктивності сої залежно від агротехнічних заходів в умовах Північного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2010. Вип. 67. С. 45–50.
13. Крамарьов С. М., Артеменко С. Ф., Писаренко П. В. Ефективні елементи технології вирощування сої в умовах Північного Степу. *Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.* 2014. № 3. С. 11–15.
14. Кулик С. М. Формування симбіотичного апарату та зернова продуктивність сої залежно від удобрення в умовах Західного Полісся. *Агроекологічний журнал*. 2016. № 4. С. 149–153.
15. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. 2-ге вид., доповн. і виправл. Львів : Укр. технології, 2012. 324 с.
16. Міленко О. Г. Зміна тривалості періоду вегетації та фаз росту і розвитку рослин сої залежно від умов вирощування. *Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.* 2015. № 1/2. С. 165–171.
17. Міхєєв В. Г. Тривалість періоду вегетації й урожайність сої залежно від сенікації посівів в умовах Східного Лісостепу України. *Вісник Харківського НАУ*. Сер.: Рослинництво, селекція і насінництво, овочівництво. 2006. № 5. С. 138–142.
18. Нагорний В. І. Вплив норм висіву та заходів по прискоренню 205–210.
10. Yeshchenko V. O., Kopytko P. H., Opryshko V. P. Foundations of scientific research in agronomy / za red. V. O. Yeshchenka. Kyiv : Diia, 2005. 288 p.
11. Zotiev O. O. The influence of organo-mineral fertilizers on the yield and quality of soybean seeds. *Materialy student. nauk. konf.* (m. Poltava, 26–27 kvit. 2017 r.). Poltava : PDAA, 2017. Vol. 2. P. 42–45.
12. Kaminskyi V. F., Mosondz N. P. Formation of soybean productivity depending on agrotechnical measures in the conditions of the Northern Forest-Steppe of Ukraine. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2010. Issue 67. P. 45–50.
13. Kramarov S. M., Artemenko S. F., Pysarenko P. V. Effective elements of soybean cultivation technology in the conditions of the Northern Steppe. *Visn. Poltav. derzh. ahrar. akad.* 2014. No 3. P. 11–15.
14. Kulyk S. M. Formation of the symbiotic apparatus and grain productivity of soybean depending on fertilization in the conditions of the Western Polissia. *Ahroekolohichniy zhurnal*. 2016. No 4. P. 149–153.
15. Lykhochvor V. V. Mineral fertilizers and their application. 2-he vyd., dopovn. i vypravl. Lviv : Ukr. tekhnolohii, 2012. 324 p.
16. Milenko O. H. Changes in the duration of the vegetation period and phases of growth and development of soybean plants depending on growing conditions. *Visn. Poltav. derzh. ahrar. akad.* 2015. No 1/2. P. 165–171.
17. Mikhieiev V. H. The duration of the vegetation period and the productivity of soybeans depending on the sedation of crops in the conditions of the eastern Forest-Steppe of Ukraine. *Visnyk Kharkivskoho NAU*. Ser.: Roslynnnytstvo, selektsiia i nasinnnytstvo, ovochivnytstvo. 2006. No 5. P. 138–142.
18. Nahorni V. I. The influence of sowing rates and measures to accelerate ripening on the yield of soybean varieties. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. Ser.: Ahronomiia i biolohiia. 2013. Issue 11 (26). P. 147–151.

- дозрівання на врожайність сортів сої. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Сер.: Агрономія і біологія. 2013. Вип. 11 (26). С. 147–151.
19. Нідзельський В. А. Спрямування технологічних заходів на стабілізацію урожаїв сої. *Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. Сер.: Агрономія. 2012. Вип. 176. С. 75–78.
20. Новицька Н. В., Джемесюк О. В. Формування урожайності сої під впливом інокуляції та підживлення. *Вісн. Полтав. держ. аграр. академії*. 2017. № 1/2. С. 43–47.
21. Оптимізація норм мінеральних добрив на прогнозовану врожайність насіння сої (*Glycine max* L. Merr.) / С. А. Балюк та ін. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 7. С. 5–9.
22. Павленко Г. В. Ефективність мінеральних добрив та біопрепаратів у технології вирощування сої в Лісостепу. *Вісн. аграр. науки*. 2012. № 11. С. 68–69.
23. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Іванюк С. В. Соя : монографія. Вінниця : Діло, 2016. 400 с.
24. Прус Л. І. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сої. *Агрологічний журнал*. 2017. № 1. С. 62–67.
25. Сергієнко В. Десикація соє. *Пропозиція*. 2019. № 9. С. 96–98.
26. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) : монографія / Кириченко В. В. та ін. ; за ред. В. В. Кириченка ; Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН. Харків, 2016. 400 с.
27. Статистична обробка і оформлення результатів експериментальних досліджень: (із досвіду написання дисертаційних робіт) : навч. посіб. / за ред. Д. О. Мілька ; Інститут механізації тваринництва НААН. Запоріжжя : СТАТУС, 2017. 1181 с.
28. Темрієнко О. О. Формування індивідуальної та насінневої продуктивності сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного.
19. Nidzelskyi V. A. Direction of technological measures to stabilize soybean crops. *Naukovyi visn. Nats. un-tu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*. Ser.: Ahronomiia. 2012. Issue 176. P. 75–78.
20. Novytska N. V., Dzhemesiuk O. V. Formation of soybean productivity under the influence of inoculation and fertilization. *Visn. Poltav. derzh. ahrar. akad.* 2017. No 1/2. P. 43–47.
21. Optimization of mineral fertilizer rates for the predicted yield of soybean seeds (*Glycine max* L. Merr.) / S. A. Balyuk et al. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2017. No 7. P. 5–9.
22. Pavlenko H. V. The effectiveness of mineral fertilizers and biological preparations in the technology of growing soybeans in the Forest-Steppe. *Visn. ahrar. nauky*. 2012. No 11. P. 68–69.
23. Petrychenko V. F., Lykhochvor V. V., Ivaniuk S. V. Soybean : monohrafiia. Vinnytsia : Dilo, 2016. 400 p.
24. Prus L. I. The influence of agronomic measures on the productivity of soybeans. *Ahroekolohichnyi zhurnal*. 2017. No 1. P. 62–67.
25. Serhiienko V. Desiccation of soybeans. *Propozytsiia*. 2019. No 9. P. 96–98.
26. Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) : monohrafiia / Kyrychenko V. V. et al. ; za red. V. V. Kyrychenka ; Instytut roslynnystva imeni V. Ya. Yurieva NAAN. Kharkiv, 2016. 400 p.
27. Statistical processing and design of the results of experimental studies (from the experience of writing dissertation papers) : navch. posib. / za red. D. O. Milka ; Instytut mekhanizatsii tvarynnystva NAAN. Zaporizhzhya : STATUS, 2017. 1181 p.
28. Temriienko O. O. The formation of individual and seed productivity of soybeans depending on the technological methods of cultivation in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe. *Kormy i kormovyrobnystvo : mizhvid. temat. nauk. zb.* 2017. Issue 84. P. 141–149.
29. Trotsenko V. I., Hlupak Z. I. The effectiveness of using mineral fertilizers on soybean crops in the conditions of the northeastern part of the Forest-Steppe of

- Корми і кормовиробництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2017. Вип. 84. С. 141–149.
29. Троценко В. І., Глупак З. І. Ефективність використання мінеральних добрив на посівах сої в умовах північно-східної частини Лісостепу України. *Вісн. Сум. нац. аграр. ун-ту. Сер. «Агрономія і біологія»*. 2012. Вип. 9. С. 98–102.
30. Худяков О. І. Вплив позакореневого підживлення рідким добривом на якість сої. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 9. С. 49–50.
31. Черенков А. В., Шевченко М. С. Стратегія виробництва зернобобових культур і сої в Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 1. С. 13–18.
32. Чернишенко П. В., Рябуха С. С., Шелякін В. О. Передзбиральна десикація – важливий елемент технології вирощування в насінництві сої. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2013. Вип. 14. С. 143–152.
33. Чехова І. В. Світовий ринок олійних культур і місце України в ньому. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 9. С. 71–77.
34. Чехов С. А., Чехова І. В. Ринок сої України: тенденції та перспективи. *Економіка України*. 2016. № 10. С. 46–55.
35. Чинчик О. С. Вплив основного обробітку ґрунту на продуктивність сої в умовах Лісостепу Західного. *Вісник Степу* : наук. зб. 2012. Ювіл. вип., ч. 2. С. 99–101.
36. Чинчик О. С. Основні показники якості насіння сортів сої залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах Західного Лісостепу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. № 3. С. 49–51.
37. Шевніков М. Я., Кулібаба М. Ю. Урожайність та якість насіння сої залежно від строків сівби і використання біопрепаратів. *Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.* 2013. № 3. С. 41–44.
- Ukraine. *Visn. Sum. nats. ahrar. un-tu. Ser. «Ahronomiia i biolohiia»*. 2012. Issue 9. P. 98–102.
30. Khudiakov O. I. Effect of foliar fertilization with liquid fertilizer on soybean quality. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2011. No 9. P. 49–50.
31. Cherenkov A. V., Shevchenko M. S. Strategy for the production of legumes and soybean crops in the Steppe of Ukraine. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2017. No 1. P. 13–18.
32. Chernyshenko P. V., Riabukha S. S., Sheliakin V. O. Pre-harvest desiccation is an important element of soybean cultivation technology. *Visnyk TsNZ APV Kharkovskoi oblasti*. 2013. Issue 14. P. 143–152.
33. Chekhova I. V. The world market of oilseed crops and Ukraine's place in it. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2017. No 9. P. 71–77.
34. Chekhov S. A., Chekhova I. V. Ukrainian soybean market: trends and prospects. *Ekonomika Ukrainy*. 2016. No 10. P. 46–55.
35. Chynchuk O. S. The influence of the main tillage on the productivity of soybeans in the conditions of the Western Forest-Steppe. *Visnyk Stepu* : nauk. zb. 2012. Yuvil. vyp., ch. 2. P. 99–101.
36. Chynchuk O. S. The main indicators of the quality of seeds of soybean varieties depending on the agrotechnic methods of cultivation in the conditions of the Western Forest-Steppe. *Biuletен Інституту сільського господарства степової зони NAAN Ukrainy*. 2012. No 3. P. 49–51.
37. Shevnikov M. Ya., Kulibaba M. Yu. The yield and quality of soybean seeds depending on the sowing time and the use of biological preparations. *Visn. Poltav. derzh. ahrar. akad.* 2013. No 3. P. 41–44.

Отримано 03.05.2022

Погоджено до друку 15.06.2022