

А. Г. КОЗЮЧКО, В. М. ГАВІЙ

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
вул. Графська, 2, м. Ніжин, Чернігівська область, 16600
e-mail:gaviyv@gmail.com

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ СОРТУ АННУШКА ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ МЕТАБОЛІЧНО АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ

У статті наведено порівняльну характеристику комбінацій метаболічно активних речовин на основі вітаміну Е, параоксibenзойної кислоти і метіоніну; вітаміну Е, параоксibenзойної кислоти, метіоніну і магній сульфату ($MgSO_4$); вітаміну Е і убіхінону-10 на показники структурних елементів врожаю сої (висоти рослин, висоти прикріплення нижніх бобів, кількості плодonoсних вузлів, кількості та довжини бобів на рослині, кількості насінин та маси насінин з 1 рослини) та її урожайності. Встановлено, що зазначені метаболічно активні речовини ефективно впливають на показники структури врожаю, а комбінація вітаміну Е і убіхінону-10 виявила найвищу ефективність.

Ключові слова: соя, вітамін Е, убіхінон-10, параоксibenзойна кислота (ПОБК), метіонін, $MgSO_4$, кількість плодonoсних вузлів, кількість та довжина бобів на рослині, кількість насінин та маса насінин з 1 рослини, урожайність.

Культура сої представляє собою цінність у першу чергу тому, що це високобілкова, кормова і харчова рослина, білок якої має високу перетравність та засвоюваність, містить багато незамінних амінокислот. Так, за підрахунками соєвий білок можна вважати одним з самих дешевих в світі, адже він майже в два рази дешевше пшеничного, у сім разів рисового, та в двадцять один раз дешевше тваринного [3, 20].

Соя займає перше місце у світовому виробництві рослинної олії, яка засвоюється організмом людини на 98 % [1, 12]. Вона має антисклеротичні властивості, знижує вміст холестерину в крові, позитивно діє на функціонування мозку, покращує зір [15].

Урожайність сортів сої є комплексним показником і його реалізація значною мірою залежить від показників індивідуальної продуктивності: кількості продуктивних вузлів, бобів у вузлі, кількості насінин у бобі, крупності насіння; висоти закладання нижнього бобу тощо. Як правило, у найбільш продуктивних форм сої або поєднуються середні значення основних елементів продуктивності, або деякі з них мають максимальні значення, а інші – середні [9, 16].

Визначальним чинником у формуванні високого врожаю насіння сої, на думку вчених-аграрників, є система мінерального живлення, адже соя досить чутлива як до прямої дії, так і післядії добрив та регуляторів росту. Виростити високий урожай можливо лише за повного забезпечення її потреби в елементах живлення [2, 4, 5].

У сучасних умовах, коли більшість виробників не мають можливості забезпечити достатній рівень використання добрив, особливо гостро стоїть питання впровадження у виробництво нових елементів та прийомів вирощування зернобобових культур із метою підвищення врожайності та покращення якості продукції. У цьому відношенні надзвичайно актуальним для виробників є застосування нових засобів підвищення врожайності: регуляторів росту рослин, комплексних бактеріальних добрив та біопрепаратів. Це дає можливість спрямованої регуляції процесів росту та розвитку рослин зернобобових культур, завдяки можливості використання (на відміну від традиційних добрив) як у період передпосівної підготовки матеріалу, так і для позакореневої обробки рослин в оптимальні фази їхнього розвитку [14].

На сьогодні в Ніжинському державному університеті імені Миколи Гоголя вже вивчено вплив синтетичних сполук (антранілової, параамінобензойної кислот та їх похідних) та вплив біопрепаратів Агат-25К і Фітоспорин-М на фізіологічні показники сорту Горизонт [6, 7].

Крім того, у науковій літературі містяться багато експериментальних матеріалів з вивчення даного питання, але, проаналізувавши їх, видно, що питання особливостей мінерального живлення різних сортів сої України досліджено недостатньо. Це пояснюється тим, що сорти сої по-різному реагують на агротехнічні заходи і для повної реалізації генетичного потенціалу потребують різної агротехніки вирощування – норм висіву, доз мінеральних добрив і стимуляторів росту, препаратів захисту рослин, що є важливим чинником підвищення рівня врожайності культури. Усе це гальмує реалізацію генетичного потенціалу існуючих сортів та є однією з причин невисокої врожайності сої [13].

Тому метою роботи було дослідити вплив передпосівної обробки насіння комбінаціями метаболічно активних речовин на структуру врожаю сої сорту Аннушка та її продуктивність.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводилися на території навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя впродовж 2019–2021 рр.

Були використані такі схеми дослідів:

- контрольна проба (необроблене насіння);
- обробка насіння комбінацією речовин: вітамін Е (10^{-8} М) + убіхінон-10 (0,001%);
- обробка насіння комбінацією речовин: вітамін Е (10^{-8} М) + параоксибензойною кислотою (ПОБК) (0,001%) + метіонін (0,001%) + $MgSO_4$ (0,001%);
- обробка насіння комбінацією речовин: вітамін Е (10^{-8} М) + параоксибензойною кислотою (ПОБК) (0,001%) + метіонін (0,001%).

Ефективність дії цих комбінацій порівнювали з дією відомого стимулятора росту рослин Вимпел (у концентрації 20 г/л).

Час обробки насіння сої препаратами складав 2 години. Після обробки його висівали широкорядним способом (ширина міжрядь – 45 см) у задалегіть оброблений ґрунт поля. Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений, малогумусний. За профілем характеризується відносною однорідністю гранулометричного й валового хімічного складу зі значним вмістом елементів живлення в гумусовому горизонті. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 3,5 %, ступінь насиченості основами – 90,8–91,1 %, реакція ґрунтового розчину слабо кисла (рН 6,0–6,3), гідролітична кислотність 2,42 мг -екв./100 г ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору – 118 мг/кг та обмінного калію – 99 мг/кг (за Чириковим – забезпеченість підвищена), нітрогену – 64 мг/кг (за Корнфілдом – забезпеченість середня). Потреби у внесенні мінеральних добрив не було. Загальна площа посівної ділянки – 108 м². Повторність дослідів – триразова.

Структуру врожаю досліджували шляхом аналізу снопового матеріалу [8], відібраного із кожної ділянки у трьох несуміжних повтореннях. Аналізуючи 25 рослин, узятих зі снопового зразка, у лабораторних умовах визначали висоту рослин, висоту прикріплення нижніх бобів, кількість плодоносних вузлів, кількість бобів на рослині, довжину бобів, кількість насінин з рослини, масу насінин з рослини. Урожайність визначали за методикою [8].

Для дослідження був використаний перспективний для зони Лісостепу та Полісся сорт сої Аннушка. За врожайністю він істотно перевищує інші скоростиглі сорти, а за вмістом жиру та сирого протеїну йде на рівні з ними. Термін вегетації 75–85 днів. Українська державна система сортовипробування визнала за Аннушкою максимальну стійкість до хвороб – 9 балів (за 9-бальною шкалою), до вилягання – 8–9, посухи – 8,5–9,0 до осипання – 8,0–8,8 балів (тобто боби цього сорту практично не розтріскуються). Оригіном сорту Аннушка є Наукова селекційно-насінницька фірма (НСНФ) «Соевий вік» [10].

Статистична та математична обробка результатів здійснювалася за допомогою програми Excel 16.0 для Windows. Статистична оцінка проводилася за t-критерієм Стьюдента при рівні значимості $p \leq 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення

Висота рослини є важливою селекційною ознакою, яка пов'язана з основними морфологічними та біологічними характеристиками сої. Від висоти рослин залежить і продуктивність сої у цілому [11].

З'ясовано, що передпосівна обробка насіння комбінаціями метаболічно активних сполук ефективно вплинула на висоту рослин сої. Так, протягом трьох років досліджень у контролі висота рослин була найменшою та становила в середньому 51,6 см. Максимальної висоти було досягнуто при використанні комбінації вітаміну Е та убіхінону-10. За результатами трирічних досліджень було з'ясовано, що застосування вище зазначеної комбінації дало змогу збільшити висоту рослини на 7,91 см, перевищуючи показники контролю та регулятора росту Вимпел на 15,33 % і 5,49 % відповідно (рисунок). Таку високу ефективність зазначеної комбінації метаболічно активних сполук можна пояснити тим, що вітамін Е та убіхінон-10 є потужними антиоксидантами, вони беруть участь біоенергетичних процесах. Вітамін Е координує працює з іншими антиоксидантами та взаємодіє з фітогормонами (етиленом, абсцизовою кислотою, саліциловою кислотою та ін.) [17]. Також показано, що вітамін Е (α -токоферилацетат) та убіхінон можуть виявляти імуностимулювальну, антифітовірусну та антибактеріальну активність [18, 19].

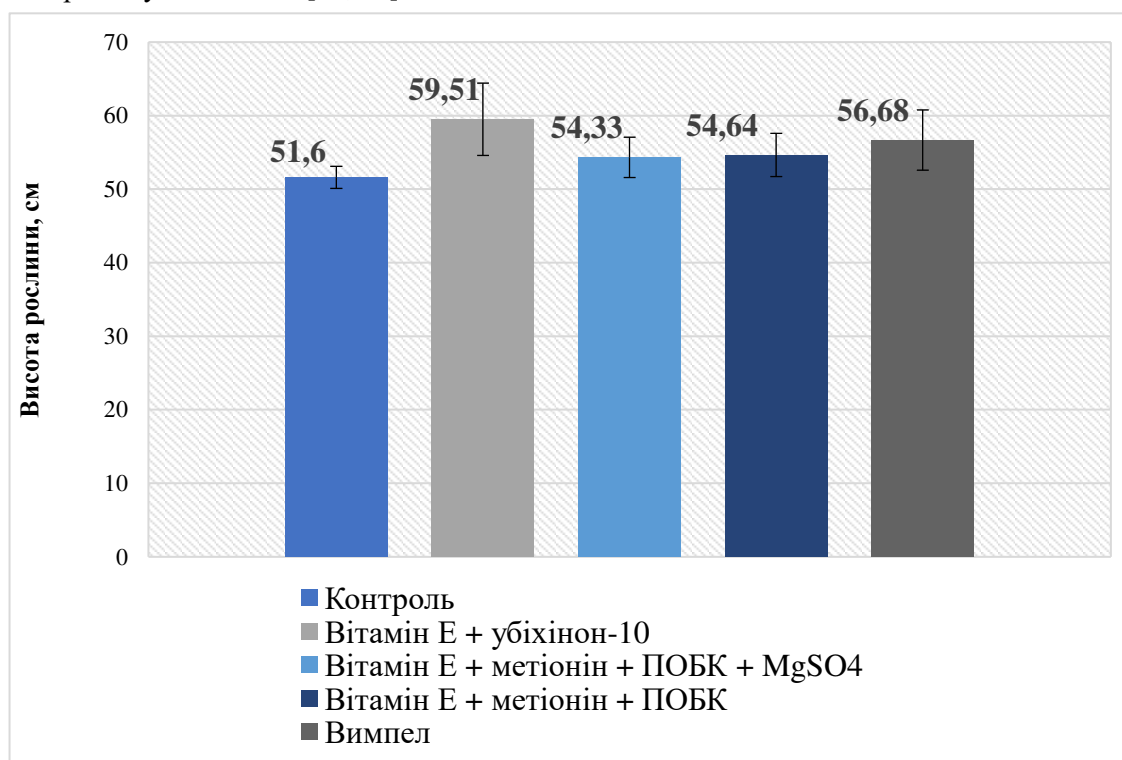


Рисунок. Вплив передпосівної обробки насіння комбінаціями метаболічно активних речовин на висоту рослин сої сорту *Аннушка*, (середнє за 2019-2021 рр.).

Кількість вузлів на головному стеблі є важливою ознакою, оскільки від неї суттєво залежить і кількість бобів на рослині. На основі аналізу результатів трирічних досліджень встановлено, що цей показник також піддався впливу досліджуваних речовин. Найбільша кількість вузлів на головному стеблі сої була сформована при використанні комбінації вітаміну Е та убіхінону-10. Передпосівна обробка сої вище зазначеною комбінацією сприяла збільшенню цього показника до 29,63 шт. з рослини, перевищуючи показники контролю та Вимпелу на 15,74 % і 6,56 % відповідно (табл. 1).

Наступною важливою ознакою продуктивності сої є кількість бобів на рослині, що коливалася в межах від 75,55 до 99,96 штук залежно від варіантів досліду (табл. 1). Так, у контролі цей показник становить у середньому 75,55 шт. із рослини. Застосування комбінації вітамін Е + убіхінон-10 забезпечило формування в середньому 99,96 бобів на рослині, що перевищило показники контролю на 32,31 % відповідно (табл. 1).

Варто зазначити, що всі досліджувані речовини сприяли зростанню кількості насінин із рослини. Крім того, цей показник позитивно корелює з кількістю бобів з рослини. З табл. 1 видно, що використання комбінації вітамін Е + убіхінон-10 призвело до збільшення цього показника на 23,34 % порівняно з показниками контролю.

Ще одним показником, який має безпосередній вплив на урожайність сої, є довжина бобів, що у контролі в середньому за досліджувані роки становила 4,36 см. Застосування досліджуваних комбінацій призвело до збільшення цього показника на 0,16–0,46 см, перевищуючи показник контролю на 3,67–10,55 % відповідно (табл. 1).

Одним із важливих показників продуктивності сої є маса насіння з однієї рослини. У контролі вона становила 35,96 г. Дослідження показали, що застосування комбінації вітаміну Е та убіхінону-10 дало змогу отримати в середньому 48,34 г з рослини, що на 34,43 % більше за значення контролю та на 8,62 % більше в порівнянні з показниками Вимпелу відповідно. Висока ефективність також спостерігалася при використанні комбінації речовин вітамін Е + метіонін + ПОБК + MgSO₄, що перевищила показники контролю за цим показником на 12,93 % (табл. 1). Таку дію зазначених речовин можна пояснити тим, що вітамін Е бере участь біоенергетичних процесах, а ПОБК виконує роль антиоксиданта та прооксиданта, індукує альтернативну оксидазу і регулює активність комплексу антиоксидантних ферментів. Також ПОБК виконує в клітині функцію сигнальних молекул при формуванні захисних реакцій, результатом чого є набуття системної стійкості рослин до різних чинників довкілля [7]. Метіонін необхідний для синтезу білків, регулює обмін води в рослинному організмі. Складові солі магній сульфат відіграють важливу роль у метаболічних процесах клітини. Магній є складовою хлорофілу і виконує головну роль у процесі фотосинтезу, а також як кофермент входить до складу ферментів, що регулюють процес синтезу білків. Водночас сульфур входить до складу сірковмісних амінокислот – метіоніну, цистину, цистеїну, вітамінів (тіаміну, біотину), ферментів (дегідрогеназ та ін.) [14]. Таким чином, ця комбінація метаболічно активних речовин за певних умов росту і розвитку рослини може виконувати функцію стимулятора росту або індуктора захисних реакцій.

Таблиця 1

Вплив передпосівної обробки насіння комбінаціями метаболічно активних речовин на основні показники структури врожаю сої сорту Аннушка (середнє за 2019–2021 рр.)

Варіант досліду	Кількість плодоносних вузлів на головному стеблі, шт.	Кількість бобів на рослині, шт.	Довжина бобів, см	Кількість насінин з рослини, шт.	Маса насінин з 1 рослини, г
Контроль	25,6 ± 0,8	75,55 ± 1,45	4,36 ± 0,03	142,35 ± 1,65	35,96 ± 2,54
Вітамін Е + убіхінон-10	29,63 ± 3,94	99,96 ± 5,36*	4,82 ± 0,15*	175,58 ± 14,28*	48,34 ± 6,42*
Вітамін Е + метіонін + ПОБК + MgSO ₄	27,06 ± 2,01	84,45 ± 3,86*	4,52 ± 0,22	164,2 ± 9,8*	40,61 ± 3,89*
Вітамін Е + метіонін + ПОБК	24,48 ± 1,13	75,8 ± 0,5	4,57 ± 0,3	143,05 ± 0,78	37,34 ± 1,51
Вимпел	27,95 ± 2,53	99,13 ± 5,34*	4,91 ± 0,37*	174,6 ± 12,45*	45,24 ± 5,66*

*Примітка. Різниця достовірна порівняно з контролем (p < 0,05).

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

Найвища врожайність сої спостерігалася при обробці насіння комбінацією речовин вітаміну Е + убіхінон-10 і становила 3,2 т/га, перевищуючи показники контролю на 36,75 % та на 2,57 % показники Вимпелу відповідно (табл. 2). Передпосівна обробка насіння сої комбінацією вітаміну Е + ПОБК + метіонін + MgSO₄ підвищила урожайність сої на 14,10 % порівняно з показниками контролю (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив комбінацій метаболічно активних речовин на урожайність сої сорту Аннушка, т/га

Варіант досліджу	Рік проведення дослідів			Середнє за 2019–2021 рр.
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	
Контроль	1,88 ± 0,34	2,76 ± 0,23	2,38 ± 0,21	2,34 ± 0,27
Вітамін Е + убіхінон-10	2,37 ± 0,32*	3,55 ± 0,32*	3,68 ± 0,29*	3,2 ± 0,34*
Вітамін Е + метіонін + ПОБК + MgSO ₄	2,07 ± 0,27*	3,04 ± 0,21*	2,91 ± 0,31*	2,67 ± 0,24*
Вітамін Е + метіонін + ПОБК	1,46 ± 0,34	2,38 ± 0,37	2,20 ± 0,20	2,02 ± 0,27
Вимпел	2,27 ± 0,55*	3,77 ± 0,5*	3,48 ± 0,42*	3,17 ± 0,38*

*Примітка. Різниця достовірна порівняно з контролем (p < 0,05).

Висновки

Застосування комбінацій вітаміну Е + убіхінон-10, вітаміну Е + метіонін + ПОБК + MgSO₄ сприяло зростанню показників структури врожаю та врожайності. Найвища врожайність спостерігалася за використанням вітаміну Е в поєднанні з убіхінон-10.

Подальше вивчення впливу зазначених вище речовин на зернобобові культури є перспективним і може бути використано як елементи технології при вирощуванні зернобобових культур.

1. Антонов С. І. Соя – універсальна культура. *Землеробство*. 2000. № 1. С. 12.
2. Бабич А. О. Моделі технології вирощування сої, їх економічна ефективність та конкурентоспроможність. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 56. С. 22–29.
3. Бабич А. О., Колісник С. І., Темченко І. В. Результати і перспективи селекції зернобобових культур в Інституті кормів УААН. *Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2001. № 47. С. 22–24.
4. Бахмат О. М. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сої в умовах західного регіону України. *Корми і кормовиробництво*. 2010. Вип. 66. С. 103–108.
5. Бахмат О. М. Соя – культура майбутнього, особливості формування високого врожаю: монографія. Кам'янець-Подільський: ПП Мошак М. І, 2009. 208 с.
6. Гавій В. М., Приплавко С. О., Коваленко С. О. Вплив передпосівної обробки насіння біопрепаратами на окремі фізіологічні показники сої і її продуктивність. *Зібрання наукових праць Уманського національного університету садівництва*. Випуск № 94. Частина 1. Умань. С. 232–239.
7. Гавій В. Н., Суховеев В. В. Эффективность применения регуляторов роста при выращивании сои. *Telavis saxelmwifo universiteti. Samecniero Sromebis krebuli. Сборник научных трудов. Transactions*. Тбілісі, 2015. Т. 1 (28). С. 62–68.
8. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: ЗАТ «Нічлава», 2003. 320 с.
9. Іванюк С. Потенціал продуктивності соєвого поля. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 21. С. 50–55.
10. Коротич П. Надрання соя й новий погляд на сівозміни. *Пропозиція*. 2006. № 1. С. 72–75.
11. Марченко Т. Ю. Характер мінливості господарськоцінних ознак сої в умовах зрошення півдня України. *Селекція і насінництво*. Вип. 90. С. 187–194.
12. Медведєва Л. Р., Кренців Я. І. Сорти сої для вирощування в умовах Степу. *Посіб. українського хлібороба*. Наук.-практ. зб. 2015. Т. 1. С. 156–157.

13. Нетіс В. І. Оптимізація елементів технології вирощування сої на зрошуваних землях півдня України : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України; ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», Херсон, 2018. Укр. акад. держ. упр. при президентові України. К., 2002. 188 с.
14. Обробка насіння. *Агро Еліта*. URL.: <https://agroelita.info/2019/04/obrobka-nasinnya-soji/> (дата звернення: 10.11.2021).
15. Опара М. М. Вплив мікродобрив на урожайність сої. *Наук.-практ. конф. професорсько-викладацького складу 18–19 травня 2016 р. : Зб. наукових праць проф.-викл. складу академії за підсумками науково-дослідної роботи в 2015 році. Полтавська державна аграрна академія (ПДАА)*. Полтава, 2016. С. 50–52.
16. Січкарь В. І. Методи створення сортів сої з покращенням біохімічного складу насіння. *Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 37–44.
17. Farouk S. Ascorbic Acid and a Tocopherol Minimize Salt-Induced Wheat Leaf Senescence. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*. 2011. Vol. 7 (3). P. 58–79.
18. Miret JA, Munne-Bosch S. Redox signaling and stress tolerance in plants: a focus on vitamin E. *Ann N Y Acad Sci*. 2015;1340:29–38. DOI: 10.1111/nyas.12639
19. Stahl E, Hartmann M, Scholten N, Zeier J. A Role for Tocopherol Biosynthesis in Arabidopsis Basal Immunity to Bacterial Infection. *Plant Physiol*. 2019;181(3):1008–1028. DOI: 10.1104/pp.19.00618

References

1. Antonov S I. Soia – universalna kultura. *Zemlerobstvo*. 2000. № 1. S. 12. [in Ukrainian]
2. Babych A. O. Modeli tekhnolohii vyroshchuvannia soi, yikh ekonomichna efektyvnist ta konkurentospromozhnist. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2006. Vyp. 56. S. 22–29. [in Ukrainian]
3. Babych A. O., Kolisnyk S. I., Temchenko I. V. Rezultaty i perspektyvy selektsii zernobobovykh kultur v Instytuti kormiv UAAN. *Kormy i kormovyrobnytstvo. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk*. Kyiv : Ahrarna nauka, 2001. № 47. S.22–24. [in Ukrainian]
4. Bakhmat O. M. Vplyv ahrotekhnichnykh zakhodiv na produktyvnist soi v umovakh zakhidnoho rehionu Ukrainy. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2010. Vyp. 66. S. 103–108. [in Ukrainian]
5. Bakhmat O. M. Soia – kultura maibutnoho, osoblyvosti formuvannia vysokoho vrozhaiu: monohrafiia. Kamianets-Podilskyi : PP Moshak M. I, 2009. 208 s. [in Ukrainian]
6. Havii V. M., Pryplavko S. O., Kovalenko S. O. Vplyvпередposivnoi obrobky nasinnia biopreparatamy na okremi fiziologichni pokaznyky soi i yih produktyvnist. *Zibrannia naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*. Vypusk № 94. Chastyna 1. Uman. S. 232–239. [in Ukrainian]
7. Havii V. N., Sukhoveev V. V. Эфектывност прымененія рэгулятароў росту пры вырошчываньні соі. *Telavis saxelmwifo universiteti. Samecniero Sromebis krebuli. Sbornyk nauchnykh trudov. Transactions. Tbylisy*, 2015. T. 1 (28). S. 62–68. [in Russian]
8. Hrytsaienko Z. M., Hrytsaienko A. O., Karpenko V. P. Metody biolohichnykh ta ahrokhimichnykh doslidzhen roslyn i gruntiv. Kyiv : ZAT «Nichlava», 2003. 320 s. [in Ukrainian]
9. Ivaniuk S. Potentsial produktyvnosti soievoho polia. *Ahrobiznes sohodni*, 2015. № 21. S. 50–55. [in Ukrainian]
10. Korotych P. Nadrannia soia y novyi pohliad na sivozminy. *Propozytsiia*, 2006. № 1. S. 72–75. [in Ukrainian]
11. Marchenko T. Yu. Kharakter minlyvosti hospodarskotsinnykh oznak soi v umovakh zroshennia pivdnia Ukrainy. *Selektsiia i nasinnystvo*. Vyp. 90. Kharkiv, 2005. S. 187–194. [in Ukrainian]
12. Medvedieva L. R., Krentsiv Ya. I. Sorty soi dlia vyroshchuvannia v umovakh Stepu. *Posib. Ukrainskoho khliboroba*. Nauk.-prakt. zb. 2015. T. 1. S. 156–157. [in Ukrainian]
13. Netis V. I. Optymizatsiia elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia soi na zroshuvanykh zemliakh pivdnia Ukrainy: dys. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09 / Instytut zroshuvanoho zemlerobstva Natsionalnoi akademii ahrarnykh nauk Ukrainy; DVNZ «Khersonskyi derzhavnyi ahrarnyi universytet», Kherson, 2018. Ukr. akad. derzh. upr. pry prezidentovi Ukrainy. K., 2002. 188 s. [in Ukrainian]
14. Obrobka nasinnia. *Ahro Elita*. URL.: <https://agroelita.info/2019/04/obrobka-nasinnya-soji/> (data zvernennia 10.11.2021). [in Ukrainian]
15. Opара M. M. Vplyv mikrodobryv na urozhainist soi. *Nauk.-prakt. Konf. profesorsko-vykladatskoho skladu 18–19 travnia 2016 r. : Zb. naukovykh prats prof.-vykl. skladu akademii za pidsumkamy nauково-doslidnoi roboty v 2015 rotsi. Poltavska derzhavna ahrarna akademiia (PDAA)*. Poltava, 2016. S. 50–52. [in Ukrainian]

16. Sichkar V. I. Metody stvorennia sortiv soi z pokrashchenniam biokhimichnoho skladu nasinnia. *Kormy i kormovyrobnytstvo : mizhvid. temat. nauk. zb. Kormy i kormovyrobnytstvo*. Vinnytsia, 2011. Vyp. 69. S. 37–44. [in Ukrainian]
17. Farouk S. Ascorbic Acid and a Tocopherol Minimize Salt-Induced Wheat Leaf Senescence. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*. 2011. Vol. 7 (3). P. 58–79.
18. Miret JA, Munné-Bosch S. Redox signaling and stress tolerance in plants: a focus on vitamin E. *Ann N Y Acad Sci*. 2015;1340:29–38. DOI: 10.1111/nyas.12639
19. Stahl E, Hartmann M, Scholten N, Zeier J. A Role for Tocopherol Biosynthesis in Arabidopsis Basal Immunity to Bacterial Infection. *Plant Physiol*. 2019;181(3):1008–1028. DOI: 10.1104/pp.19.00618

A. G. Koziuchko, V. M. Havii

Nizhyn Mykola Gogol State University, Ukraine

PRODUCTIVITY OF SOYBEANS OF THE ANNUSHKA VARIETY DEPENDING ON THE EFFECT OF PRE SOWING SEED TREATMENT WITH METABOLICALLY ACTIVE SUBSTANCES

One of the priorities for the development of Agriculture in Ukraine is the stable production of oilseeds. Soy is one of the most important and widespread legumes and oilseeds in the world. It is characterized by a high protein and oil content and high nutritional qualities. Soy seeds contain 30–45% protein, 13–26% fat, 20–32% carbohydrates, as well as minerals, vitamins, enzymes, etc.

Without the use of fertilizers, it is impossible to get a large soybean harvest. Among the main factors that determine the yield of this crop, fertilizers account for 30 %, varieties – 20 %, weather conditions and plant protection – 15 % each, effective fertility and tillage – 10 % each.

Therefore, the study of the effect of a combination of metabolically active substances (complexes of vitamin E and ubiquinone-10; vitamin E, 4-hydroxybenzoic acid (PHBA) and methionine; vitamin E, 4-hydroxybenzoic acid (PHBA), methionine and magnesium sulfate growth regulator Vympel on assimilation processes in soybean leaves in the main phases of ontogenesis and its performance is worthy of scientific attention.

It was found that pre-sowing treatment of seeds with combinations of metabolically active compounds effectively affected the crop structure. Thus, when using vitamin E in combination with ubiquinone - 10, the indicators of the plant structure increased as much as possible, namely the height of the plant, the number of fruit-bearing nodes on the main stem, the number of beans and their length, the number of seeds and its mass per plant. In addition, the above-mentioned combination exceeded the indicators of the plant growth regulator.

Also, pre-sowing treatment of soybean seeds with combinations of metabolically active substances vitamin E + ubiquinone-10, vitamin E + methionine + PHBA led to an increase in yield by an average of 14,10-36,75 %, compared with the control indicators.

Further study of the effect of the above substances on leguminous crops is promising and can be used as elements of technology in the cultivation of leguminous crops.

The use of a combination of vitamin E + methionine + PHBA was not effective, since the results of some indicators of the yield structure and yield were lower than the control.

Keywords: soy, Vitamin E, methionine, 4-hydroxybenzoic acid (PHBA), magnesium sulfate (MgSO₄), number of fruit-bearing nodes, number and length of beans per plant, number of seeds and mass of seeds from 1 plant, yield.

Надійшла 05.05.2022.