

УДК 631.828

Національна академія аграрних наук України  
Поліська дослідна станція Національного наукового центру  
«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»  
43001, м. Луцьк, вул. Шевченка, 35;  
тел./факс: +38 (0332) 72-87-66; e-mail: ds-iga@ukr.net

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор Поліської дослідної  
станції ННЦ ІГА,  
кандидат с.-г. наук, с.н.с.

\_\_\_\_\_ В.А. Гаврилюк

ЗВІТ  
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВА  
«АВАТАР ОРГАНІК ЗАХИСТ» В КОМПЛЕКСІ З ТЕХНОЛОГІЄЮ АБК  
ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ, ГРЕЧКИ ТА СОЇ  
(за договором № 17-04/18 від «17» квітня 2018 р.  
з ТОВ «ВИСОКИЙ ВРОЖАЙ»)

Керівник НДР:  
кандидат с.-г. наук

\_\_\_\_\_ Т.П. Бортнік

2018

Рукопис закінчено 01 листопада 2018 р.

Результати цієї роботи розглянуто на засіданні науково-технічної ради  
Поліської дослідної станції ННЦ ІГА,  
протокол від \_\_\_\_\_

Секретар

Л.Є. Середюк

**СПИСОК АВТОРІВ**

Директор, кандидат с.-г. наук, с.н.с.	_____	В. Гаврилюк (реферат, розд. 1-3, перелік посилань, висновки)
	2018.11.____	
Старший науковий співробітник, кандидат с.-г. наук	_____	Т. Бортнік (вступ, розд. 1-3 проведення польових досліджень, узагальнення даних, висновки)
	2018. 11.____	
Старший науковий співробітник, кандидат с.-г. наук	_____	О. Валецька (розд. 1-3 проведення польових досліджень, узагальнення даних, висновки)
	2018. 11.____	
Старший науковий співробітник, кандидат с.-г. наук	_____	А. Бортнік (вступ, розд. 1-3 проведення польових досліджень, узагальнення даних, висновки)
	2018. 11.____	
Старший науковий співробітник	_____	Л. Середюк (розд. 3, проведення польових досліджень)
	2018.11.____	
Інженер	_____	В. Зайчук (розд. 3, проведення польових досліджень)
	2018.11.____	

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 29 с., 7 таблиць, 17 літературних джерел.

Мета дослідження – вивчити ефективність обробки насіння та позакореневого підживлення мікродобривом «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» при вирощуванні сільськогосподарських культур (ярий ячмінь, гречка та соя).

Методи дослідження – польовий, лабораторний та статистичний.

На основі проведених досліджень встановлено, що застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» в технологіях вирощування сільськогосподарських культур, здійснює позитивний вплив на продуктивність ячменю ярого, гречки та сої.

Окрім цього, за застосування мікродобрива в комплексі з технологією «АБК» відбувалось покращання структури врожаю зернових та бобових культур.

СИСТЕМА УДОБРЕННЯ, МІКРОДОБРИВО, ЯЧМІНЬ ЯРИЙ, ГРЕЧКА,  
СОЯ, ВРОЖАЙ.

## ЗМІСТ

	с.
Вступ .....	5
1 Стан вивчення проблеми .....	6
2 Об'єкти та методика проведення досліджень.....	11
2.1 Методика проведення досліджень.....	11
2.2 Метеорологічні умови.....	14
3 Результати досліджень .....	16
3.1 Вплив мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на продуктивність ячменю ярого.....	16
3.2 Вплив мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на продуктивність гречки.....	20
3.3 Вплив мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на продуктивність сої.....	23
Висновки та рекомендації виробництву.....	27
Перелік посилань .....	28

## ВСТУП

Одним із головних напрямів розвитку аграрного сектору в Україні є інтенсифікація виробництва, застосування нових прогресивних технологій, які дають змогу підвищувати врожайність і стійкість сільськогосподарських культур до несприятливих чинників довкілля. Складовою частиною цього напрямку є розробка методів стабілізації адаптивних реакцій рослин завдяки використанню фізіологічно активних речовин синтетичного та природного походження.

У живленні рослин, формуванні врожаю та його якості поряд з основними елементами – азотом, фосфором, калієм, кальцієм, магнієм, сіркою важлива роль належить бору, йоду, кобальту, марганцю, міді, молібдену, цинку та іншим мікроелементам. Їх вміст у рослинах коливається від сотих до тисячних масових часток. Вони беруть участь у багатьох фізіологічних і біохімічних процесах, що відбуваються в рослинах, входять до складу багатьох ферментів, вітамінів, ростових речовин, які в рослинах виконують важливу роль біохімічних прискорювачів і регуляторів найскладніших біологічних процесів.

На сьогоднішній день широкого поширення набули мікродобрива на хелатній основі, ефективність яких у 5-10 разів вища, ніж неорганічних солей, завдяки швидшому їх включенню в біохімічні процеси рослини. Крім того, хелатні форми мікродобрив засвоюються майже на 100 % у зв'язку з чим норма внесення їх знижується до 1-2 л чи кг/га.

У зв'язку з цим, важливого значення набуває розробка та вивчення ефективності нових енерго- і природозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, які передбачають внесення мікродобрив.

## 1 СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ

Складна економічна ситуація, яка склалась в Україні, особливо в останні роки: падіння гривні, високі ціни на мінеральні добрива і паливно-мастильні матеріали, зобов'язують вітчизняних сільськогосподарських виробників вишукувати альтернативні варіанти оптимізації агровиробництва.

В основу оптимізації живлення сільськогосподарських культур, з метою одержання високоякісної продукції, має бути покладений принцип комфортності живлення, тобто створення таких умов, які забезпечують: відсутність стресів у рослин від нестачі або надмірних концентрацій елементів живлення, позиційну доступність елементів живлення кореневій системі; пролонгованість дії добрив; наявність не тільки макро-, а й мікроелементів та кальцію.

Важливу роль у зниженні антропогенного навантаження на навколишнє середовище, збереженні родючості ґрунтів, забезпеченні отримання екологічно-безпечної сільськогосподарської продукції відіграє застосування біологічних засобів захисту рослин, органічних та мінеральних добрив природного походження, а також мікродобрив.

Застосування мікродобрив у рослинництві є невід'ємною складовою сучасних агротехнологій, оскільки вони є важливими компонентами в системі збалансованого живлення рослин. Мікроелементи відіграють значну роль в активізації ферментів і фотосинтезу, процесах дихання, вуглеводневого і нуклеїнового обміну. Вони дозволяють значно підвищити стійкість рослин до несприятливих погодних умов, хвороб і шкідників сільськогосподарських культур, підвищують врожай та якість продукції [1, 2].

Академік П.А. Власюк встановив, що в умовах високих температур, позакореневе підживлення мікроелементами підвищує вміст колоїдно-зв'язаної води, зменшує порушення синтезу білка, знижує інтенсивність

гідролізу, сповільнює накопичення в тканинах аміаку та інших токсичних речовин. У результаті проведених досліджень встановлено позитивний вплив мікродобрив на перегрупування води у рослині – кількість зв'язаної води підвищується на 12-50 %, забезпечуючи стійкість рослин до посухи і підвищених температур. Її кількість у рослині пов'язана з гідрофільністю колоїдів, підвищуючи на 13-42 % гідратацію колоїдів протоплазми [2, 3].

Вченим С.К Рацкевичем встановлено, що позакореневе підживлення мікродобривами значно підвищує обводненість листків огірка, стимулює прискорення відтоку вуглеводів із листків до генеративних органів. Ф.Д. Сказкін встановив, що у злаків особлива чутливість до нестачі вологи проявляється в період формування репродуктивних органів. Негативний вплив посухи проявляється на формуванні пилку, порушенні протікання диференціації квітів, що призводить до формування недорозвинених колосків. Виявлено, що в умовах ґрунтової посухи застосування позакореневого підживлення борними мікродобривами сприяє інтенсивнішому відтоку цукрів у репродуктивні органи, їх вміст знижується удвічі, в порівнянні з контролем. При використанні бору утворення недорозвинених колосків зменшується на 35 %. Позакореневе підживлення міддю в умовах ґрунтової посухи збільшує кількість життєздатного пилку у вівса на 31,5-81,5 % [2].

Показником підвищення стійкості рослин до посухи під впливом мікроелементів є зміна азотного обміну в рослинах. Встановлено, що в період посухи в рослині посилюється синтез білка з утворенням амонійного азоту, надлишок якого призводить до пригнічення ростових процесів. Застосування ж мікродобрив знижує гідроліз білка в листках на 11-15% (у вівса). При цьому вміст аміаку в листках знижувався майже вдвічі (з 0,15 до 0,08%), що свідчить про вплив молібдену і кобальту на трансформацію аміаку через синтез амідів і підвищення гідратації біоколоїдів [2, 4].

Посухостійкість рослин, за даними М.Я. Школьника і Н.А. Макарова, напряму пов'язана і з рівнем вмісту у рослині аскорбінової кислоти.

Результати наукових досліджень С.І. Репетун свідчать про значне підвищення вмісту вітаміну С в листках картоплі під впливом мікродобрив. Так, під час цвітіння, при одночасному внесенні бору, молібдену і марганцю, вміст вітаміну С в листках був на 32 % вище по відношенню до контролю, а на початку відмирання бадилля – на 44 відсотки [2].

Вплив мікроелементів на холодостійкість характеризується аналогічно посухостійкості: збільшенням зв'язаної води і зменшенням вільної, підвищенням вмісту цукрів, білкового і небілкового азоту і т.д. [2, 5].

Застосування мікродобрив сприяє зниженню ураженості рослин хворобами, що пояснюється здатністю мікроелементів покращувати імунні властивості рослин до хвороб та наявністю у іонів мікроелементів (перш за все у міді і цинку) фунгіцидних властивостей. За даними С.Ю. Булигіна та ін., обробка посівів трьох сортів озимої пшениці мікродобривом «Реаком-Зерно» знижує ураженість іржею на 8,2%, септоріозом – на 12%, борошнистою росою – на 14,1% і корневими гнилями – на 12,2 відсотка [5, 6, 7].

Сучасним підходом до удобрення сільськогосподарських культур є використання нанодобрив. Технологічні випробування, проведені в останні роки рядом вітчизняних вчених свідчать, що розчин наночасток металів сумісний з усіма видами мінеральних добрив та пестицидами. Використання наночасток біогенних металів компенсує втрати мікроелементів, що виносяться рослинами з ґрунту, оптимізує метаболічні процеси рослин відповідно до умов, що складаються за вегетаційний період за одночасного підвищення якості отриманої продукції. Крім того використання наночасток металів підвищує ефективність дії основних мікродобрив – азотних, фосфорних та калійних [8].

На сьогодні розроблено ефективний комплексний підхід – створено органопродукт – АгроБіоКомплексний препарат АБК, точніше набір препаратів, комплексу для живлення і захисту с.-г. культур на всіх її етапах росту і розвитку, а ще точніше – елементи АгроБіоКомплексної технології.



Це комплексне, збалансоване, повноцінне (оптимальне) за змістом та своєчасне живлення рослин та їхній захист від хвороб препаратами вітчизняного виробництва, виготовлених із застосуванням найсучасніших технологій. Усі без винятку препарати не містять токсичних і баластних речовин. Тому, на відміну від інших пестицидів, препарати, рекомендовані в технології АБК, не мають токсичної дії на рослини, абсолютно безпечні для людей, тварин, комах-запилювачів, корисної мікрофлори та навколишнього середовища. Це дозволяє використовувати їх на всіх фазах розвитку рослин, зокрема, і під час цвітіння, що дуже важливо для формування врожаю [8, 9].

До складу АБК входить більше 40 препаратів, зокрема, добрива, біогенні макро-, мікро- та ультра елементи, Біокомплекс (азотфіксатори, зокрема, інокулянти для бобових), фосформобілізатори, антагоністи патогенних мікроорганізмів, регулятори росту (фітогормони, амінокислоти), біоприлипач (склеювач) та інші компоненти.

АБК забезпечує повну засвоюваність усіх елементів, при цьому у сто разів швидше відбувається проникнення іонів в клітину рослини (мембранотропність), у десять разів прискорюється запуск механізмів у рослині зі збільшенням арсеналу можливостей клітин. При цьому дуже важливо, що висока ефективність препаратів зберігається у діапазоні плюсових температур від 2-5 до 28-45 °С. Водночас АБК зменшує шкідливий вплив на рослини токсичних препаратів (гербіцидів, інсектицидів тощо), сприяє «виживанню» в екстремальних умовах низьких та високих температур [8, 10].

Технологічна схема вирощування сільськогосподарських культур за технологією АБК складається з двох основних періодів. Перший – це обробка насіння перед посівом. Схема АБК, як згадувалось вище, передбачає обробку п'ятьма препаратами для живлення рослин на першому етапі від проростання до сходів. У цей період забезпечується активне проростання рослин, створюються сприятливі стартові умови для формування запланованого врожаю, і найголовніше – утворення потужної кореневої системи та

отримання дружніх сходів. Для підвищення їхнього імунітету та захисту від хвороб разом з препаратами живлення АБК доцільним є застосування органічного мікродобрива з фунгіцидними властивостями «Аватар-2, Органік, Захист». Це екологічно безпечний мікроелементний комплекс на основі карбоксилатів біогенних металів, де хелатуючим агентом виступають природні харчові кислоти. До складу препарату входять 20 металів і неметалів та 3 кислоти – це унікальні діючі речовини у легкодоступній формі.

Наступний період – обробка рослин протягом вегетації у найважливіші фази розвитку. Для кожної обробки підібраний конкретний набір з 4-8 ефективних препаратів для живлення рослин, який забезпечує не тільки їх інтенсивний ріст і розвиток, а й нарощування темпів формування врожаю між фазами. Крім того, у цей період важливим агроприємом є використання органічного мікродобрива з фунгіцидними властивостями «Аватар-2, Органік, Захист», що дозволяє захистити культури від грибкових і бактеріальних хвороб [10].

Підрахунки економічної ефективності застосування АБК-технологій свідчать про позитивний результат. Окупність затрат на застосування комплексу препаратів є у межах від трьох до десяти і більше разів. Крім того, гарантується отримання високоякісної екологічно безпечної продукції, яка може скласти конкуренцію на міжнародних ринках.

Враховуючи вище наведені факти важливим питанням є проведення досліджень щодо вивчення ефективності застосування технології АгроБіоКомплекс за вирощування сільськогосподарських культур.

## 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Методика проведення досліджень

Експериментальну частину науково-дослідної роботи щодо вивчення впливу комплексної технології «АБК» на продуктивність сільськогосподарських культур та якість отриманої продукції проведено на базі Поліської дослідної станції Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського». З цією метою було здійснено аналіз літературних джерел, польові дослідження, лабораторні визначення, статистичну обробку експериментальних даних, узагальнення отриманих результатів та розробку рекомендацій щодо ефективного застосування мікродобрива.

Польові дослідження щодо впливу застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на продуктивність культур проводились на землях сільськогосподарського призначення ПТУ № 27 м. Берестечко Горохівського району Волинської області, за наведеними нижче схемами.

**Дослід 1.** Вплив мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на продуктивність ячменю ярого, сорт Квенч

1. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – фон (контроль) (без обробки насіння і посівів)
2. Фон + Аватар Органік Захист (3 обробки рослин)
3. Фон + Аватар Органік Захист (обробка насіння + 3 обробки рослин)
4. Фон + комплекс АБК (3 обробки рослин)
5. Фон + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин)
6. Фон + Аватар Органік Захист комплекс АБК (3 обробки рослин)
7. Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин).

**Дослід 2.** Вплив мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на продуктивність гречки, сорт Антарія

1.  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – фон (контроль) (без обробки насіння і посівів)
2. Фон + Аватар Органік Захист (3 обробки рослин)
3. Фон + Аватар Органік Захист (обробка насіння + 3 обробки рослин)
4. Фон + комплекс АБК (3 обробки рослин)
5. Фон + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин)
6. Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (3 обробки рослин)
7. Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин).

**Дослід 3.** Вплив мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на продуктивність сої, сорт МТ-100

1.  $N_{90}P_{60}K_{60}$  – фон (контроль) (без обробки насіння і посівів)
2. Фон + Аватар Органік Захист (3 обробки рослин)
3. Фон + Аватар Органік Захист (обробка насіння + 3 обробки рослин)
4. Фон + комплекс АБК (3 обробки рослин)
5. Фон + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин)
6. Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (3 обробки рослин)
7. Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин).

Мінеральні добрива (аміачна селітра, суперфосфат, каліймагnezія) вносили у передпосівне удобрення відповідно до загальноприйнятої системи застосування.

Ґрунт дослідних ділянок – світло-сірий опідзолений легкосуглинковий, що характеризувався близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину, підвищеним вмістом мінерального азоту та рухомих сполук фосфору й середнім – рухомих сполук калію.

Лабораторно-польові дослідження проведено за загальноприйнятою методикою із триразовим повторенням та послідовним розміщенням ділянок. Площа облікових ділянок за вирощування ярого ячменю, гречки та сої становила – 40 м<sup>2</sup>. Технологія вирощування – загальноприйнята для Західного Лісостепу, окрім чинників, що вивчались.

Облік урожаю здійснювали згідно загальноприйнятих методик у польових дослідженнях. Структуру врожаю ярого ячменю, гречки та сої визначали за масою тисячі насінин.

Досліджували мікроелементний комплекс «Аватар Органік Захист», що містить (мг/л): бор (В) – 1,0–350,0; ванадій (V) – 0,01–50,0; германій (Ge) – 0,01–10,0; залізо (Fe) – 10,0–1000,0; йод (I) – 0,01–100,0; калій (K) – 10,0–1000,0; кремній (Si) – 1,0–10,0; кобальт (Co) – 1,0–100,0; лантан (La) – 1,0–50,0; магній (Mg) – 200,0–2000,0; марганець (Mn) – 10,0–500,0; мідь (Cu) – 10,0–1000,0; молібден (Mo) – 10,0–100,0; нікель (Ni) – 1,0–50,0; селен (Se) – 0,01–10,0; срібло (Ag) – 0,01–10,0; титан (Ti) – 0,01–20,0; цинк (Zn) – 100,0–1000,0 (ТУУ 24.1-37033728-001:2010) з додаванням препаратів АгроБіоКомплексної технології.

Препарати АБК – це препарати з таким препаративними формами:

- корисні бактерії (*Bacillus subtilis*, *Bacillus Megaterium*, *Azotobacter*, *Rizobium*);
- амонійно-карбоксилатні комплекси макро- та основних мікроелементів;
- природні регулятори росту з повним набором амінокислот, жирних кислот, фітогормони, олігосахариди, хітозан та інші біологічно активні сполуки;
- активатори NPK та інших біогенних елементів у вигляді хелатів з природними кислотами циклу Кребса, окремі – з фунгіцидними властивостями завдяки високоактивним металам і неметалам в діючих речовинах (йоду, сірки, алюмінію, міді, ванадію, нікелю, церію та ін.);

- полісахаридні плівкоутворювачі – інкрустатори, склеювачі та пролонговані носії агрохімікатів.

## 2.2 Метеорологічні умови

Метеорологічні умови протягом вегетаційного періоду 2018 року (періоду активного росту і розвитку сільськогосподарських культур) на території Горохівського району Волинської області відрізнялися від середньобагаторічних (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Метеорологічні умови проведення досліджень  
(за даними метеопосту м. Броди)

Місяць	Декада	Температура, °С		Опади, мм	
		2018 р.	Сер. багаторіч.	2018 р.	Сер. багаторіч.
Січень	I–III	-0,2	-4,9	25,7	29,0
Лютий	I–III	-4,2	-3,9	68,0	26,0
Березень	I–III	-0,6	+0,5	45,0	28,0
Квітень	I	+11,0	+7,3	16,0	43,0
	II	+15,6		2,0	
	III	+15,0		6,0	
Травень	I	+17,9	+13,7	14,0	55,0
	II	+14,4		44,0	
	III	+18,1		0,0	
Червень	I	+19,5	+17,0	5,0	88,0
	II	+19,5		53,0	
	III	+16,8		23,0	
Липень	I	+17,2	+18,6	10,0	83,0
	II	+19,2		113,2	
	III	+21,1		74,0	
Серпень	I	+21,6	+17,6	8,0	85,0
	II	+21,1		11,0	
	III	+18,6		37,0	
Вересень	I	+17,5	+13,4	1,0	54,0
	II	+16,7		17,0	
	III	+10,6		18,0	

Відносно температури повітря, у квітні-травні спостерігалось підвищення температури повітря на +6,6 °С (04.2018 р.) та +3,1°С (05.2018 р.) відносно середньобагаторічного показника (квітень – +7,3 °С, травень – +13,7 °С). Протягом червня-серпня також зафіксовано зростання даного показника,

однак відхилення було не досить суттєвим та склало у середньому за три місяці  $+1,7^{\circ}\text{C}$ .

Щодо кількості опадів, то у квітні місяці відмічено значне зменшення даного показника, що склало 19 мм у порівнянні із середньобогаторічною кількістю (43, мм). Протягом травня-червня спостерігалось не значне відхилення від середньобогаторічної кількості. Так, у травні випало на +3мм опадів більше, а у червні –на 7 мм менше. У липні місяці зафіксовано випадання значної кількості опадів, що перевищило середньобогаторічний показник (83,0 мм) на 114,2 мм. В серпні місяці навпаки спостерігалась більш посушлива погода, тобто випало на 29,0 мм опадів менше, ніж середньобогаторічна норма (85 мм).

Підсумовуючі вище наведені факти можна зробити висновок, що погодні умови були несприятливими для росту і розвитку рослин. Так,у протягом перших етапів органогенезу, коли рослини потребують значної кількості вологи, спостерігалась нестача опадів та висока температура.

У період формування якості зерна (липень-серпень), навпаки, відмічено збільшення кількості опадів, особливо у липні місяці, що відповідно мало негативний вплив на формування агрономіно-цінних показників урожаю.

## 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1 Вплив мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на продуктивність ячменю ярого.

Ячмінь належить до найбільш поширених сільськогосподарських культур у світовому землеробстві і вирощується ще з доісторичних часів. У світовій структурі посівних площ ячмінь займає четверте місце після пшениці, рису та кукурудзи, а в Україні за цим показником він поступається лише озимій пшениці. Таке широке розповсюдження ячменю пов'язане з його універсальним використанням.

За посівною площею і врожайністю він займає четверте місце серед зернових культур у світовому землеробстві після пшениці, кукурудзи та рису. Посівна площа ячменю на земній кулі становить майже 75 млн. га. В Україні його висівають на площі близько 3 млн. гектарів. У структурі посівних площ Лісостепу ярий ячмінь у середньому займає близько 10%, а в окремі роки, коли доводиться пересівати озимі, – 12 і навіть 15% [11].

Загальна потреба держави в зерні ячменю значно перевищує рівень сучасного виробництва. На нестабільність валового виробництва зерна ячменю ярого у різні роки відчутний вплив здійснило коливання урожайності. Однією з основних причин такого явища у різні роки є порушення технології вирощування – відсутність науково обґрунтованих сівозмін, коли під ячмінь залишають, як правило, найгірші попередники, що дуже висушують та виснажують ґрунт (соняшник, ріпак тощо); неякісний обробіток ґрунту; відсутність або недостатня кількість внесення добрив; низький рівень застосування засобів захисту рослин; неправильне формування сортового складу, без урахування біологічних та технологічних особливостей і вимог сорту [11, 12].

Враховуючи специфіку кліматичних умов та особливості нових сортів ячменю ярого, що по-різному реагують на окремі елементи технології, при їх вирощуванні, необхідно встановити оптимальні рівні технологічних заходів,



які забезпечують отримання гарантованого врожаю. Технологія вирощування ячменю ярого повинна передбачати створення умов, за яких повністю реалізуються потенційні можливості культури за якісними та урожайними показниками.

У зв'язку з цим, досить актуальним є завдання з розробки нових і вдосконалення наявних технологій вирощування ярого ячменю в зоні Лісостепу України, які були б економічно та енергетично виправдані й забезпечували високі сталі врожаї високоякісного зерна [12].

Відповідно до результатів проведених нами науково-дослідних робіт доведено, що застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» є ефективним заходом підвищення продуктивності ячменю ярого. Зокрема, польовими дослідженнями встановлено, що застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в сумісно з технологією «АБК», за триразової обробки рослин, забезпечує істотне підвищення урожайності ячменю ярого відносно господарського контролю : на 5,8 ц/га (або 11,2 %) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Вплив застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на врожайність зерна ярого ячменю, сорт Квенч

№ з/п	Варіанти дослідів	Врожай, ц/га	Приріст до контролю	
			ц/га	%
1	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> – фон (контроль) (без обробки насіння і посівів)	31,7	-	-
2	Фон + Аватар Органік Захист (3 обробки рослин)	32,3	0,6	1,2
3	Фон + Аватар Органік Захист (обробка насіння + 3 обробки рослин)	33,9	2,2	4,3
4	Фон + комплекс АБК (3 обробки рослин)	35,6	3,9	7,5
5	Фон + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин)	37,7	6,0	11,6
6	Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (3 обробки рослин)	37,5	5,8	11,2
7	Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин)	39,8	8,1	15,7

За додаткової обробки препаратами насіння спостерігається тенденція до зростання досліджуваного показника, що забезпечує максимальний збір врожаю зерна ячменю ярого – 39,8 ц/га.

Використання тільки комплексу АБК, як за обробки насіння, так і за обробки рослин, поступається сумісному застосуванню з мікродобривом «Аватар Органік Захист», відповідно на 1,9 та 2,1 ц/га.

На варіантах, де було застосовано тільки мікродобриво «Аватар Органік Захист» зібрано, за триразової обробки рослин – 32,3 ц/га врожаю зерна ячменю ярого та 33,9 ц/га – за додаткової обробки насіння, що на 1,2 та 4,3 % перевищило ефективність господарського контролю.

Таким чином, приріст врожаю від позакореневих обробок та обробки насіння мікродобривом «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» (15,7 %) є важливим показником ефективності впливу на рослини ячменю ярого для отримання екологічно безпечних, високих урожаїв.

Дослідженнями підтверджено, що застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» позитивно впливали на структуру врожаю ячменю ярого (табл. 3.2).

Аналіз структури врожаю ячменю ярого показав, що за обробки рослин мікродобривом Аватар Органік Захист відбувалось підвищення маси 1000 зерен порівняно з фоном на 0,1 г, а додаткова обробка насіння сприяла зростанню цього показника на 0,8 г (контроль – 38,6 г).

Аналогічно, проте ефективніше, було застосування на посівах ячменю ярого комплексу АБК, перевищення контрольного рівня по масі 1000 зерен складало 3,1 та 5,4 відсотки.

Найефективнішим щодо покращання структури врожаю ячменю ярого було застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в сумісно з технологією «АБК», яке гарантувало приріст маси 1000 зерен на рівні 40,8 г за обробки рослин та 41,0 г за додаткової обробки насіння.

Таблиця 3.2 – Вплив застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» структуру врожаю ячменю ярого, сорт Квенч

№ з/п	Варіанти дослідів	Маса 1000 насінин, г	Приріст до контролю	
			г	%
1	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> – фон (контроль) (без обробки насіння і посівів)	38,6	-	-
2	Фон + Аватар Органік Захист – (3 обробки рослин)	38,7	0,1	0,3
3	Фон + Аватар Органік Захист – (обробка насіння + 3 обробки рослин)	39,4	0,8	2,1
4	Фон + повний комплекс АБК – (3 обробки рослин)	39,8	1,2	3,1
5	Фон + повний комплекс АБК – (обробка насіння + 3 обробки рослин)	40,7	2,1	5,4
6	Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК – (3 обробки рослин)	40,8	2,2	5,7
7	Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК – (обробка насіння + 3 обробки рослин)	41,0	2,4	6,2

НІР<sub>05</sub>

2,3

Таким чином, застосування нового комплексних добрив на фоні господарського контролю (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) дозволяє додатково підвищити урожайність ячменю ярого, особливо за їх комплексного застосування, на 11,2–15,7 %, а також покращити структуру отриманого врожаю, що проявляється у збільшенні маси 1000 насінин.

### 3.2 Вплив мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на продуктивність гречки.

Гречка – одна з основних круп'яних культур. Гречана крупа має високі смакові якості, а також лікувально-дієтичні властивості і є важливим продуктом харчування. Зерно гречки містить у середньому 8-9% білка, 1,6 – жиру, 70 – крохмалю, понад 2% мінеральних солей, органічні кислоти (лимонну, яблучну, щавлеву) [13].

Білки гречки повноцінніші, ніж білки зернових культур. За якістю вони не поступаються перед білками зернових бобових культур. У білках гречки багато незамінних амінокислот: лізину – 7,9, аргініну – 12,7%. З вегетативної маси і квіток гречки виготовляють препарат рутин для лікування склерозу, гіпертонії. Рутин є і в гречаній крупі. Гречана крупа містить значно більше вітамінів В1, В2 і Р, ніж пшоно [13, 14].

Гречка має велике значення і як кормова культура. Відходи, що залишаються після шеретування зерна, є цінним концентрованим кормом для тварин і птиці, а солома і полова – для тварин. Так, 100 кг гречаної соломи містить 2300 г перетравного протеїну і відповідає 30 кормовим одиницям. Однак згодовувати ці корми треба у невеликих кількостях, щоб не спричинити у тварин запалення шкіри.

Гречка добре реагує на внесення у ґрунт добрив. З урожаєм 20 ц/га зерна і 50 ц/га соломи гречка виносить з ґрунту в середньому 88 кг/га азоту, 51 – фосфору і 151 кг/га калію. Порівняно з пшеницею вона забирає з ґрунту втричі більше калію і вдвічі – фосфору. В попелі гречаної соломи вміст калію становить 35-40%, а в попелі пшеничної і житньої соломи – не більше ніж 15%. Орієнтовні дози мінеральних добрив під гречку залежно від типу ґрунту становлять  $N_{20-40}P_{40-60}K_{40-60}$  [14].

Внесення фосфорно-калійних добрив під гречку посилює виділення квітками нектару, тобто сприяє перехресному запиленню її бджолами.

Результати обліку врожаю гречки показали, що застосування комплексу АБК, як шляхом обробки насіння так і позакореневого

підживлення, гарантувало зростання урожайності культури відносно господарського контролю (табл. 3.3). Зокрема, лише за триразового підживлення комплексом препаратів урожайність гречки склала 16,4 ц/га, що на 3,2 ц/га перевищувало фон. За обробки насіння та триразового підживлення гречки приріст урожайності становив 3,5 ц/га (або 26,5 %).

Таблиця 3.3 – Вплив застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на врожайність зерна гречки, сорт Антарія

№ з/п	Варіанти дослідів	Врожай, ц/га	Приріст до контролю	
			ц/га	%
1	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> – фон (контроль) (без обробки насіння і посівів)	13,2	-	-
2	Фон + Аватар Органік Захист (3 обробки рослин)	13,6	0,4	3,0
3	Фон + Аватар Органік Захист (обробка насіння + 3 обробки рослин)	14,2	1,0	7,6
4	Фон + комплекс АБК (3 обробки рослин)	16,4	3,2	24,2
5	Фон + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин)	16,7	3,5	26,5
6	Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (3 обробки рослин)	17,2	4,0	30,3
7	Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин)	18,0	4,8	36,3
НІР <sub>05</sub>		1,6		

Найефективнішим заходом підвищення урожайності гречки було триразове підживлення та обробка насіння мікродобривом «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК», що забезпечувало отримання урожайності на рівні 18,0 ц/га, проти 13,2 ц/га на господарському контролі.

У варіантах, де було використано тільки мікродобриво Аватар Органік Захист спостерігалась тенденція до зростання врожайності гречки у порівнянні з господарським контролем (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>), відповідно показник становив 13,6 та 14,2 ц/га.

Важливим показником якості, який характеризує продуктивність рослин гречки є маса 1000 насінин. Дослідженнями встановлено, що за триразового підживлення рослин усіма видами добрив маса 1000 насінин становила 22,5-24,5 г (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Вплив застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» структуру врожаю гречки, сорт Антарія

№ з/п	Варіанти дослідів	Маса 1000 насінин, г	Приріст до контролю %
1	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> – фон (контроль) (без обробки насіння і посівів)	21,0	-
2	Фон + Аватар Органік Захист (3 обробки рослин)	22,5	7,1
3	Фон + Аватар Органік Захист (обробка насіння + 3 обробки рослин)	22,7	8,1
4	Фон + комплекс АБК (3 обробки рослин)	22,9	9,0
5	Фон + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин)	23,1	10,0
6	Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (3 обробки рослин)	24,5	16,7
7	Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин)	25,0	19,0

HP<sub>05</sub>

3,0

Варто зауважити, що у цьому випадку тільки внесення мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» забезпечено достовірний приріст згаданого показника до варіанту із внесенням N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, який складав 3,5 г. У разі обробки насіння та триразового підживлення рослин отримано масу 1000 насінин на рівні 22,7-25,0 г, що на 0,2-0,5 г переважало значення зафіксоване за триразового підживлення рослин.

Отже, з вище згаданих даних можна зробити висновок, що при вирощуванні гречки ефективним агроприйомом для отримання стабільно високих урожаїв є застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» за поєднання обробки насіння та триразового підживлення рослин.

### **3.3 Вплив мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на продуктивність сої.**

Сьогодні соя стала популярним продуктом виробництва аграріїв, завдяки стійкому зростанню її популярності на світовому споживчому ринку і порівняно високої вартості бобів. Високий вміст білка (до 40%), керотина, токоферолу, холіну, лінолевої кислоти, вітамінів (E, B1, B2, B6, PP) і інших корисних речовин в сої формується за рахунок клітинної структури самого рослини і добрив, які були використані під час повного циклу вирощування [15, 17].

Важливим етапом у системі удобрення сої є її позакореневе підживлення мікродобривами. Їх нестача не тільки негативно впливає на кількісні показники врожайності, а й сприяє розвитку хвороб та погіршенню якості зерна. Пріоритетними для сої мікроелементами є: бор, молібден та кобальт. Рослина відчуває потребу у борі впродовж усієї вегетації. Особливо відчутні проблеми при недостатці бору в молодих рослинах, що ростуть. Оскільки бор відповідає за формування стінок клітини, при його нестачі можливе відмирання точок росту. Молібден покращує розвиток кореневої системи, активізує діяльність бульбочкових бактерій, підсилює синтез хлорофілу. Також він сприяє споживанню азоту з атмосфери. Молібден, окрім позитивного впливу на урожайність сої, також сприяє збільшенню у ній вмісту білка. Кобальт разом із молібденом грає відчутну роль у процесах азотфіксації. Позитивно впливає на розмноження бульбочкових бактерій та скорочення вегетаційного періоду. Щодо обробки насіння сої молібденом, то погляди як науковців так і практиків не однозначні. Слід відмітити, що прихильників застосування молібдену під час обробки насіння помітно зменшується, натомість зростає їх кількість щодо позакорневих підживлень [15-17].

Соя належить до культур, при вирощуванні яких в умовах України, пріоритетним є повітряне живлення, належне забезпечення якого неможливе без марганцю та заліза і, особливо, співвідношення між ними. А ключовим

елементом при вирощуванні сої, як і в будові хлоропласта залишається магній.

Результати обліку врожаю сої показали, що застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» та технології «АБК», як окремо, так і в комплексі шляхом обробки насіння так і позакореневого підживлення, гарантувало достовірні прирости урожайності культури відносно господарського контролю (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Вплив застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» на врожайність зерна сої, сорт МТ-100

№ з/п	Варіанти дослідів	Врожай, ц/га	Приріст до контролю	
			ц/га	%
1	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> – фон (контроль) (без обробки насіння і посівів)	20,4	-	-
2	Фон + Аватар Органік Захист – (3 обробки рослин)	23,0	2,6	12,7
3	Фон + Аватар Органік Захист – (обробка насіння + 3 обробки рослин)	23,5	3,1	15,2
4	Фон + комплекс АБК – (3 обробки рослин)	23,7	3,3	16,2
5	Фон + комплекс АБК – (обробка насіння + 3 обробки рослин)	24,4	4,0	19,6
6	Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК – (3 обробки рослин)	26,0	5,6	27,5
7	Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК – (обробка насіння + 3 обробки рослин)	26,5	6,1	29,9

НІР<sub>05</sub>

1,7

Дані про врожайність зерна сої свідчать про те, що найвищий приріст урожаю (6,1 ц/га) проти господарського контролю (20,4 ц/га) відмічено на варіанті, де застосовували мікродобриво «Аватар Органік Захист» та технологію «АБК» за обробки насіння та триразового підживлення рослин, що за аналогічного внесення, достовірно перевищувало 2,1 ц/га варіант з використанням тільки комплексу АБК та на 3,0 ц/га самостійне внесення мікродобрива «Аватар Органік Захист».



Аналогічну дію було прослідковано у варіантах, де лише проведено триразовий обробіток рослин. Приріст врожаю на даних варіантах складав 12,7-27,5 відсотки.

Ефективним було застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» та технології «АБК», як окремо, так і в комплексі за вирощування сої (табл. 3.6).

Як і очікувалось, зміна рівня та умов живлення сої, за застосування добрив в усіх формах та способах внесення, супроводжувалась змінами показника маси 1000 насінин в межах 157-171 г.

Таблиця 3.6 – Вплив застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» структуру врожаю сої, сорт МТ-100

№ з/п	Варіанти дослідів	Маса 1000 насінин, г	Приріст до контролю, %
1	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> – фон (контроль) (без обробки насіння і посівів)	154	-
2	Фон + Аватар Органік Захист (3 обробки рослин)	157	1,9
3	Фон + Аватар Органік Захист (обробка насіння + 3 обробки рослин)	161	4,5
4	Фон + комплекс АБК (3 обробки рослин)	162	5,2
5	Фон + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин)	165	7,1
6	Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (3 обробки рослин)	169	9,7
7	Фон + Аватар Органік Захист + комплекс АБК (обробка насіння + 3 обробки рослин)	171	11,0
	НІР <sub>05</sub>	6,0	

Ефективним агроприйомом, який дав змогу збільшити приріст до контролю (154 г), було застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» та технології «АБК» за обробки насіння та триразового підживлення рослин на фоні мінеральних добрив, що підвищило його приріст на 11,0 %, тоді, як варіанти за аналогічного внесення тільки комплексу АБК та мікродобрива на 7,1 та 4,5 % відповідно.

На відміну від згаданих варіантів, в разі застосування мікродобрива Аватар Органік Захист і технології АБК та комплексу АБК окремо, за триразового підживлення рослин, ці показники знаходились поза похибкою досліду: маса 1000 насінин становила 169 та 162 г відповідно. Триразова обробка рослин мікродобривом Аватар Органік Захист забезпечила масу 1000 насінин на рівні 157 г, що не достовірно перевищувало контрольний рівень.

Таким чином, мікродобриво «Аватар Органік Захист» в комплексі з технологією «АБК» є ефективним доповненням систем удобрення сої, який сприяє підвищенню врожайності культури та якісних показників отриманої продукції.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Отримані результати польових досліджень дозволяють стверджувати, що застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» та комплексу «АБК» у технологіях вирощування сільськогосподарських культур є ефективним заходом, який позитивно впливає на врожай та його структуру. Зокрема відмічено наступні позитивні тенденції:

- підвищення врожайності ярого ячменю на 11,2-15,7 %, маси 1000 зерен – на 5,7-6,2 %;
- збільшення продуктивності гречки на 30,3-36,3 %, маси 1000 насінин – на 16,7-19,0 %;
- врожайність зерна сої на рівні 27,5-29, %, маси 1000 зерен – на 9,7-11,0 %.

Таким чином, наведені інформаційні дані засвідчують ефективність та дають змогу рекомендувати застосування мікродобрива «Аватар Органік Захист» сумісно з комплексом «АБК» за обробки насіння та триразового позакореневого підживлення у відповідні фази розвитку рослин ячменю ярого, гречки та сої.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Зінчук П.Й. Мікродобрива та їх раціональне використання // Землевласникам - про ґрунт, добриво і землеробство: [методичний посібник] / П.Й. Зінчук, М.І. Зінчук, М.Й. Шевчук. – Луцьк, 2007. – С. 33–39.
2. Фатеев А.І. Влияние микроудобрений «Реаком» на засухо- и морозостойкость растений, их устойчивостью к болезням / А.І. Фатеев, С.П. Полянчиков // Агроном. – 2008. – №3. – С. 30–32.
3. Чернавская Н.М. Физиологическая роль металлов в жизнедеятельности растительных организмов // Физиология растительных организмов и роль металлов / [науч. ред. Н.М. Чернавской]. – М.: МГУ, 1988. – С. 7–345.
4. Микроэлементы в сельском хозяйстве / [Булыгин С.Ю., Демишев Л.Ф., Доронин В.А. и др.]; под ред. С.Ю. Булыгина. – Днепропетровск: Сич, 2007. – С. 5–30.
5. Городній М.М. Екологічно безпечні добрива на основі місцевої сировини / М.М. Городній, В.А. Копілевич, М.П. Вовкотруб та ін. // Наук. техн. розробки «Біологізація землеробства з метою ресурсозбереження та одержання якісної продукції». – К., 1995. – С. 54–71.
6. Бацула А.А. Влияние сапропеля на урожайность сельскохозяйственных культур и элементы плодородия дерново-подзолистой почвы в условиях Полесья Украины / А.А. Бацула, С.П. Абрамов, И.А. Чернов // Агрохимия и почвоведение. – 1989. - № 52. – С. 14–16.
7. Патица В.П. Препарати азотфіксуючих бактерій та ефективність їхнього застосування // Біологічний азот [монографія]/ [наук. ред. В.П. Патица]. – Київ: Світ, 2003. – С. 326 – 351.
8. Звіт Поліської дослідної станції ННЦ ІГА «вивчення ефективності застосування мікродобрива «Аватар органік захист» в комплексі з технологією «АБК» при вирощуванні озимої пшениці та сої (за договором № 15-02/17 від «15» лютого 2017 р. з ТОВ «НВК «АВАТАР»)). – 2017. – 30 с.

9. Застосування органічного добрива Аватар-1, р., захист з фунгіцидними властивостями в насадженнях хмелю [електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://agrarnik.com/index.php?option=com\\_k2&view=item&id](https://agrarnik.com/index.php?option=com_k2&view=item&id).
10. Управление урожаем с АБК для достижения высших результатов [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agroprofi.info/article.html>.
11. Манько К. Ячмінь ярий: сучасні технології вирощування / К. Манько, Н. Музафаров // Агрономія сьогодні. – 2012. – [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/234-iachmin-iaryi-suchasni-tekhnologii-vyroshchuvannia.html>.
12. Рожков А. О. Урожайність ячменю ярого сорту Докучаєвський 15 залежно від застосування різних норм висіву та позакореневих підживлень / А. О. Рожков, С. В. Чернобай // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – №4. – С. 30-34. – [електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDAA\\_2014\\_4\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDAA_2014_4_7).
13. Яцишен О.Л. Перспективи вирощування гречки в Україні / О.Л. Яцишен, Л.К. Тараненко // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН» – [електронний ресурс]. – Режим доступу: [file:///C:/Users/User/Downloads/znpzeml\\_2015\\_3\\_15.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/znpzeml_2015_3_15.pdf)
14. Полховская, И. В. Влияние применения макроудобрений, бора, эпина и биопрепаратов на показатели качества зерна гречихи сорта Лакнея [Текст] / И. В. Полховская, А. Р. Цыганов // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии : научно-методический журнал. – 2017. – № 1. – С. 43-47.
15. Соя. Биология и технология возделывания ; под. ред. докторов с.–х. наук В. Ф. Баранова и В. М. Лукомца.– Краснодар, 2005.– 435 с.
16. Соя (генетика, селекция, семеноводство) / А. К. Лещенко, В. И. Сичкарь, В. Г. Михайлов, В.Ф. Марьюшкин.– К.: Наукова думка, 1987. – 255 с.
17. Баранов В. Ф. Соя на Кубани / В. Ф. Баранов, А. В. Кочегура, В. М. Лукомец ; под. общей ред. В. М. Лукомца.– Краснодар, 2009.– 321 с.