

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ В ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА УМОВ
ПРИРОДНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ТА ЗРОШЕННЯ ЗОНИ
ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

Науково-практичні рекомендації



**Миколаїв
2019**

УДК 631.811.98:633.1(477.7)

З - 36

Друкується за рішенням вченої ради Миколаївського національного аграрного університету від 23.12.19 р., протокол № 4.

Укладачі:

О. А. Коваленко – канд. с.-г. наук, доцент Миколаївського національного аграрного університету;

М. М. Корхова – канд. с.-г. наук, доцент Миколаївського національного аграрного університету;

А. В. Панфілова – канд. с.-г. наук, доцент Миколаївського національного аграрного університету;

В. В. Гамаюнова – доктор с.-г. наук, професор Миколаївського національного аграрного університету;

Л. Г. Хоненко – канд. с.-г. наук, доцент Миколаївського національного аграрного університету;

М. І. Федорчук – доктор с.-г. наук, професор Миколаївського національного аграрного університету;

А. В. Чернова – ст. науковий співробітник НДВ НДІ СТ в АПК Миколаївського національного аграрного університету.

Рецензенти:

Ю. О. Лавриненко – доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН України;

Л. В. Андрейченко – канд. с.-г. наук, вчений секретар Миколаївської ДСДС Інституту зрошувального землеробства НААН України

Коваленко О.А.

З - 36 Застосування біопрепаратів в технології вирощування зернових культур за умов природного зволоження та зрошення зони Південного Степу України : науково-практичні рекомендації / О. А. Коваленко та ін. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – 48 с.

Рекомендації підготовлено за результатами досліджень з виконання завдання: «Застосування інноваційних комплексних технологій живлення польових культур у сівозмінах зони Степу України»; «Підвищення рівня конкурентоспроможності регіонів: розвиток науково-інноваційного співробітництва державного та недержавного сектору науки, вищих навчальних закладів з реальним сектором економіки». В рекомендаціях враховано пропозиції інших наукових та приватних організацій.

Рекомендації розроблено для керівників, головних агрономів, інженерно-технічних спеціалістів та механізаторів господарств зони, студентів аграрних наукових закладів усіх рівнів акредитації.

УДК 631.811.98:633.1(477.7)

Консультації з застосування біопрепаратів в технології вирощування зернових культур на зрошенні можна отримати за адресою:

Телефон для довідок: +38 0 (512) 58-03-25

E-mail: karpenkomd@mnaeu.edu.ua

© Миколаївський національний
аграрний університет, 2019

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Характеристика досліджуваних біопрепаратів та мікродобрих	6
2. Вплив біопрепаратів на урожайність зерна сортів пшениці м'якої та спельти за умов природного зволоження та зрошення	11
3. Урожайність зерна ячменю ярого залежно від позакореневого підживлення посівів біопрепаратами за умов природного зволоження та зрошення	17
4. Урожайність зерна ячменю озимого залежно від позакореневого підживлення посівів біопрепаратами за умов природного зволоження та зрошення	24
Рекомендації виробництву	42
Список використаної літератури	43

ВСТУП

Останніми роками спостерігається зростання інтересу вітчизняних сільгоспвиробників до цих засобів захисту рослин. На даний момент до Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів України внесено понад 200 видів біопрепаратів, що складає 10 % від загальної кількості засобів захисту рослин, переважають з них інокулянти.

В Україні застосовуються такі основні види біопрепаратів (за даними Pro-consulting [1]):

- фунгіциди для боротьби з патогенними грибами;
- інсектициди і акарициди проти комах;
- деструктори рослинних залишків;
- біологічні добрива;
- інокулянти – корисні для рослин мікроорганізми, якими обробляються насіння або ґрунт.

В органічному землеробстві їх використовують замість пестицидів, що значно покращує екологічний стан ґрунту та безпечність сільськогосподарської продукції. На 2018 рік найбільші площі використання біопрепаратів знаходяться в Черкаській області, на Херсонську область припадає 13,1% оброблених площ, Кіровоградську - 11,1%.

Основними факторами, що позитивно впливають на ринок біопрепаратів для захисту рослин в Україні в середньостроковій перспективі, є наступні:

- збільшення обсягу та географії експорту як української органічної сільськогосподарської продукції, так і самих біопрепаратів;
- поява на території нашої країни нових виробничих потужностей з випуску біопрепаратів;
- зменшення обсягу імпорту пестицидів через падіння їх виробництва в Китаї, що спричинить за собою зростання цін на хімічні ЗЗР;
- збільшення державної підтримки сільгоспвиробників, що зробить біопрепарати більш доступними для них;
- поширення забруднення сільськогосподарських земель хімікатами негативно позначається на обсязі та якості врожаю, що буде підштовхувати все більше аграріїв до переходу на біопрепарати [1].

Біологічний метод є безпечним для рослин, людини, теплокровних тварин, медоносних бджіл, риб та навколишнього середовища, він

вважається пріоритетною формою в довготривалих програмах боротьби зі шкідливими організмами. Біопрепарати для захисту рослин у своєму складі мають живі мікроорганізми та природні біологічно активні речовини, які синтезуються цими ж мікроорганізмами. Біологічні препарати призначені лише для істотного обмеження розвитку шкідників та патогенів, зниження рівня їх шкідливості до економічно невідчутних рівнів. Їм характерні висока ефективність та доступність ціни [2].

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДЖУВАНИХ БІОПРЕПАРАТІВ ТА МІКРОДОБРІВ

Біологічне землеробство ґрунтується на зменшенні кількості пестицидів під час догляду за посівами та використанні замість них біологічних препаратів і мікродобрив. Миколаївський національний аграрний університет проводить розробку новітніх технологій вирощування озимої пшениці з елементами біологізації за умов зрошення на Півдні України та впроваджує результати у виробництво, в рамках проекту регіонального розвитку «Інтеграція освіти, науки і виробництва – інноваційна модель регіонального розвитку». Протягом 2018-2019 рр. на базі навчально-науково-практичного центру МНАУ проводились польові дослідження із впливу обробки біопрепаратами та мікродобривами посівів зернових культур за умов зрошення та на богарі. Для позакореневого підживлення озимих та ярих зернових з метою зняття стресових явищ та для стимулювання росту і розвитку рослин у 2018 році на площі 100 га застосовували препарати БТУ-Центра, що є нетоксичними для людей, тварин та комах: Органік-баланс, Азотофіт, Гуміфренд та Липосам.

Біопрепарати стимулюють ріст та розвиток сільськогосподарських культур, стійкість до стресів, хвороб та збалансованого живлення. Їх застосовують під час передпосівної обробки насіння та обприскування рослин у період вегетації. Вони підвищують стійкість рослин до стресових чинників: біотичних, антропогенних, кліматичних, едафічних, а також до широкого спектру збудників хвороб; підвищують



схожість, забезпечують однорідність та дружність сходів; забезпечують збалансоване живлення рослин, покращують розвиток; покращують якісні показники продукції й підвищують врожайність. Досягається такий ефект завдяки живим бактеріям, які перетворюють важкорозчинні сполуки на доступні для рослин форми, забезпечують рослини азотом та мають фунгіцидні властивості, тобто захищають рослини від бактеріальних і грибних

хвороб. Так, у склад «Органік-баланс» входять азотфіксуючі, фосфор- та каліймобілізуючі мікроорганізми; компоненти поживного середовища (макро-, мікроелементи та органічні джерела живлення). У проведених дослідженнях використовували рекомендовану норму

витрат препарату для обробки рослин зернових культур по вегетації – 0,2-0,5 л/га.

«Азотофіт» є природним стимулятором росту, у складі якого є живі клітини природної азотфіксуючої бактерії *Azotobacter chroococcum* та біологічно активні продукти їх життєдіяльності.

Ці мікроорганізми активно фіксують молекулярний азот атмосфери, синтезують рістстимулюючі речовини: БАР, нікотинову кислоту, пантотенову кислоту, піридоксин, біотин, гетероауксин, гібереліни, гормони росту та виділяють фунгіцидні речовини, які пригнічують ріст фітопатогенної мікрофлори, що в сукупності призводить до підвищення стійкості рослин до стресових чинників, збільшує показник схожості насіння, стимулює розвиток кореневої системи та рослин, покращує засвоєння поживних речовин, зміцнює імунітет рослин, підвищує урожайність, індикатор родючості ґрунту.



У проведених дослідженнях препарат застосовували для передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення (обприскування) рослин в період вегетації. Використовували рекомендовану норму витрат препарату для обробки рослин зернових культур по вегетації – 0,2-0,5 л/га. Так як у склад препарату входять живі бактерії, обробку насіння та розсади проводили у затінку, уникаючи дії прямих сонячних променів, а сам робочий розчин зберігали не більше доби. Позакореневе підживлення проводили в безвітряну погоду, вранці або ввечері.



До складу комплексного добрива Гуміфренд входять калійні солі гумінових та фульвових кислот; комплекс мікроорганізмів: *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, *Bacillus muciloginosus*, *Bacillus macerans*, *Paenibacillus polymyxa*; БАР (амінокислоти, пептиди); янтарна (бурштинова) кислота; поліетиленгліколь; мікроелементи (сірка, магній, цинк, залізо, марганець, бор, мідь, кремній, молібден, кобальт). Через наявність різних мікроорганізмів та мікродобрив препарат має значний вплив на процеси росту та розвитку рослин: прискорює надходження в рослину поживних речовин і підвищує коефіцієнт їх використання; посилює фунгіцидні та рістстимулюючі властивості

мікрофлори ґрунту; активізує синтез білків, вуглеводів і вітамінів в рослинах; підвищує стійкість рослин до негативних факторів навколишнього середовища; активізує ріст та розвиток рослин; підвищує врожайність та якість сільськогосподарської продукції.

У проведених дослідженнях нанесення робочого розчину препарату проводили напіввологим методом за допомогою стандартних машин для протруювання насіння. Для цього використовували рекомендовану норму витрат препарату для обробки рослин зернових культур по вегетації – 0,3-0,5 л/га. Обробку насіння проводили у затінку, уникаючи дії прямих сонячних променів. Позакореневе підживлення (обприскування) рослин проводили робочим розчином у період вегетації в рекомендовані фази розвитку зернових культур, у безвітряну погоду, вранці або ввечері.

Для кращого прилипання до поверхні рослин та посадкового матеріалу зазначених вище засобів захисту і живлення в досліді використовувався біопрепарат «Липосам». Прилиплюючі властивості йому надає водорозчинна композиція біополімерів природного походження. Утворюється захисна еластична сітка, яка зберігає вологу, не руйнує природну оболонку насіння, тому дихання і фотосинтез проходять вільно. При позакореновому живленні рослин в період вегетації завдяки «Липосаму» забезпечується краще засвоєння макро-, мікроелементів та захист від сонячних опіків і посухи. Норма витрат препарату для обробки насіння та обприскування рослин у період вегетації складає 0,15-0,3 л/т.

Окрім біопрепаратів у 2019 р. вивчався вплив мікродобрив «Квантум»: Квантум-зернові, Квантум-бор актив, Квантум-фітофос, ФітоХелп на ріст і розвиток зернових культур в умовах зрошення. Восени проведено підживлення озимих зернових в період вегетації (3 рази) на площі 79 га.

Добрива «Квантум» містять органічні сполуки металів, тому називаються хелатними. Характерними властивостями цих препаратів є: висока розчинність і швидкість засвоєння рослинами, які призводять до швидкого результату; абсолютна не токсичність, екологічно нешкідливість; засвоєння на 90% на відміну від мінеральних (30-40%); безперешкодне проходження через листову поверхню; відсутність перехресних реакцій з утворенням незасвоюваних хімічних сполук [4].



Комплексне висококонцентроване хелатне добриво «Квантум-зернові» використовували на дослідних полях ННПЦ МНАУ для позакореневого підживлення зернових культур, а також для обробки насіння. У своєму складі воно має підвищений вміст міді та цинку, особливо необхідних елементів для зернових культур. Широкий спектр хімічних елементів: N - 7% (70 г/л); P₂O₅ - 6% (59 г/л); K₂O - 9% (90

г/л); SO₃ - 3% (30 г/л); B - 0,5% (5 г/л); Zn - 1,6% (15,8 г/л); Cu - 1,6% (15,7 г/л); Mn - 0,7% (7 г/л); Mo - 0,015% (0,15 г/л); Ni - 0,01% (0,1 г/л); Co - 0,003% (0,03 г/л), сприяє збільшенню енергії проростання та польовій схожості обробленого насіння; підсиленню стійкості до хвороб; збільшенню кількості зерен у колосі; підвищенню посухо- та морозостійкості; приросту урожайності на рівні 10-20%; збільшенню маси 1000 зерен на 3-5%; поліпшенню якісних показників зерна.

Під час обробки рослин по вегетації у фазі кущення норма витрат становила – 1,0 л/га.

Для профілактики дефіциту та забезпечення рослин бором застосовували «Квантум-бор актив», основою якого є легкодоступні біологічно активні форми органічних поліборатів, збагачені трансактиваторами поглинання бору. Завдяки препарату формується функціонально потужна флоемно-судинна система у рослин; збільшується кількість квіток та покращується їх запилення; поліпшується процес цвітіння; інтенсифікується процес накопичення та транспорту цукру; знижується пустоколосся та череззерниця; підвищується імунітет у рослин; особливо зростає стійкість до коренових та плодових гнилей.

«Квантум-бор актив» містить B – 14,0% (140 г/л); N – 5,5 % (55 г/л); Cu – 0,005% (0,05 г/л); Mo – 0,02% (0,2 г/л). Для обробки рослин по вегетації у фазі кущення застосовували рекомендовані норми – 0,3 л/га.

«Квантум-Фітофос» містить фосфор та калій у спеціальній надзвичайно доступній для рослин формі. Застосовується для листового підживлення також з метою профілактики та захисту рослин від грибкових і бактеріальних хвороб. Препарат містить комплекс органічних речовин антистресової дії та спеціальну формуляцію фосфору. «Квантум-Фітофос» рухається в рослині в обох напрямках: легко абсорбується корінням і рухається вгору по ксилемі і також поглинається листками і транспортується вниз флоемою, тоді як фосфор у вигляді фосфату переважно рухається лише ксилемою - від

коріння вгору до інших частин рослини. Для обробки рослин по вегетації у фазі кущення застосовували рекомендовані норми – 1,0 л/га.

У склад «Квантум-Фітофос» входить P_2O_5 – 25% (250 г/л) та K_2O – 25% (250 г/л). Завдяки препарату досягається ліквідація дефіциту фосфору і калію у клітинах рослин; формування природної стійкості рослин до ураження патогенними організмами; компоненти препарату легко засвоюються рослинами і транспортуються флоемою та ксилемою; препарат містить надзвичайно доступні форми фосфору та калію для росту та розвитку рослин, що забезпечує приріст урожайності, якісних показників продукції та зовнішнього вигляду плодів; препарат гальмує ріст та розвиток патогенних організмів, підсилює імунітет рослин, формує захисний механізм та імунну відповідь, що створює додаткові можливості для росту та розвитку рослин.

Біопрепарат «ФітоХелп» є концентрованою сумішшю природних бактерій *Bacillus subtilis*. Він має фунгіцидну дію: захищає від збудників широкого спектру бактеріальних (*Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Erwinia*) та грибних хвороб (фітофтороз, борошниста роса, іржа, парша, кокомікоз, макроспоріоз, ризоктоніоз, пероноспороз, бура плямистість, кореневі та плодові гнилі, фузаріоз, аскохітоз, фомоз, церкоспороз, вертицильоз, пліснява); підвищує урожайність культур та поліпшує якість продукції; забезпечує антистресову дію до несприятливих умов [3]. Для обробки насіння перед посівом застосовували рекомендовані норми препарату – 1,0-1,5 л/т та рослин по вегетації у фазі кущення – 0,5-0,8 л/га.

2. ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ТА СПЕЛЬТИ ЗА УМОВ ПРИРОДНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ТА ЗРОШЕННЯ

Полеві дослідження проводили упродовж 2018-2019 рр. на дослідному полі Навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету з вивчення впливу обробки рослин біопрепаратами на ріст і розвиток та урожайність зерна сортів пшениці м'якої та спельти озимих форм в умовах зрошення та на богарі. Попередник – горох посівний. Строк сівби – 1 жовтня. Норма висіву – 500 шт./м².

Схема дослідів включала:

фактор А – сорти пшениці м'якої (Шестопалівка, Зиск) та спельти (Зоря України, Європа) озимих форм;

фактор В – обробка рослин біопрепаратами по вегетації:

- контроль (обробка рослин водою 200 л/га),
- Органік-баланс (0,5 л/га),
- Органік-баланс (0,5 л/га) + Ліпосам (0,2 л/га),
- Азотофіт (0,4 л/га);
- Азотофіт (0,4 л/га) + Ліпосам (0,2 л/га);
- Гуміфренд (0,3 л/га);
- Гуміфренд (0,3 л/га) + Ліпосам (0,2 л/га);

Фактор С – умови зволоження:

- без зрошення,
- на зрошенні (1 вологозарядковий полив перед сівбою 800–1200 м³).

Досліджувані сорти виведені в різних селекційних центрах України: сорт Шестопалівка (ПССДП «Бор»), Зиск (Селекційно-генетичний інститут НЦНС НААН), Зоря України та Європа – (Всеукраїнський науковий інститут селекції спільно з Уманським НУС).

Сорти спельти є пізньостиглими, містять високий відсоток білку, придатні для органічного землеробства, не вимогливі до умов вирощування, толерантні до основних хвороб. Потенціал урожайності сорту Зоря України – 6,40 т/га, середня врожайність за роки випробування – 4,80 т/га. Масова частка білка в зерні – 15-22%, сирої клейковини – 38-49%. Вимолочуваність – 50%. Сорт Європа відрізняється більш легким обмолотом зерна та вищим потенціалом урожайності (до 7,00 т/га). Середня врожайність за роки випробування

– 5,20 т/га, масова частка білка в зерні – 14-20%, сирій клейковини – 31-45%.

Густоту та кущистість рослин, їх висоту, відбір та аналіз пробних снопів, збирання та облік урожаю проводили за «Методикою проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні».

Дослідження з сортами пшениці озимої проводили у різні за погодними умовами роки. Аномальним був осінньо-зимовий період 2017-2018 сільськогосподарського року. В листопаді та грудні відбувалося короткочасне припинення активної вегетації озимих культур. Грудень 2017 р. по всій території області виявився одним з найтепліших. Середня декадна температура повітря за період 1992-2016 рр. була на 5,0-5,8 °С вищою за норму та становила 4-5 °С тепла. Остаточне припинення вегетації пшениці озимої відбулося лише 12 січня 2018 року, а її відновлення – 4 квітня. Відбувався різкий перехід від зими до літа. Рослини відразу потрапляли в стресові умови теплового шоку і гострого дефіциту вологи, що негативно впливало на регенерацію, енергію кущення, виживання і формування врожайності рослин пшениці озимої. Більш сприятливим для росту та розвитку пшениці озимої був 2018-2019 сільськогосподарський рік.

Кількість продуктивних стебел на одиниці площі є найважливішим елементом структури врожайності, яка формується за рахунок норми висіву, польової схожості насіння, температури, вологозабезпечення, загального та продуктивного кущення і виживання рослин. Як недостатнє, так і надмірне кущення, знижує врожайність через малу кількість продуктивних стебел, загушення та вилягання. В умовах Степу перевагу мають посіви сортів з підвищеною кількістю продуктивних стебел, особливо у посушливі роки. Тому при формуванні необхідної структури посіву слід враховувати особливості сорту і передусім його здатність до утворення стебел.

Результатами досліджень визначено, що фактор А (сорт) істотно впливав на коефіцієнт продуктивної кущистості по роках залежно від обробки рослин біопрепаратами. Так, найвищою продуктивною кущистістю у роки досліджень характеризувався сорт пшениці спельти Зоря України, коефіцієнт продуктивного кущення рослин якого був найвищим (5,8-7,5) залежно від варіантів обробки рослин біопрепаратами та умов зволоження, що на 41,3-56,9 % більше, ніж по іншим досліджуваним сортам (табл. 1.).

Таблиця 1

Коефіцієнт продуктивного кушення рослин пшениці м'якої та спелти озимих форм залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2018-2019 рр.)

Обробка рослин біопрепаратами (фактор В)	Сорти пшениці озимої (фактор А)			
	Шестопалівка	Зиск	Зоря України	Європа
Без зрошення (фактор С)				
контроль	2,5	2,8	5,8	3,4
Органік-баланс	2,8	2,9	6,5	3,6
Органік-баланс + Ліпосам	3,1	3,0	6,8	3,8
Азотофіт	3,3	3,1	6,7	3,9
Азотофіт + Ліпосам	3,6	3,2	7,2	4,3
Гуміфренд	2,7	3,0	6,4	3,5
Гуміфренд + Ліпосам	2,9	3,1	6,6	3,8
На зрошенні (фактор С)				
контроль	2,8	3,3	6,5	3,3
Органік-баланс	3,0	3,5	6,8	3,7
Органік-баланс + Ліпосам	3,4	3,8	7,2	4,0
Азотофіт	3,5	3,7	7,1	3,9
Азотофіт + Ліпосам	3,8	4,1	7,6	4,4
Гуміфренд	3,2	3,6	7,0	3,6
Гуміфренд + Ліпосам	3,5	3,8	7,3	3,9

Найнижчий коефіцієнт продуктивного кушення (2,5-3,5) сформувався у сорту пшениці м'якої озимої сорту Шестопалівка. Дещо менший вплив на цей показник мала обробка рослин біопрепаратами. Найбільшою (3,8-7,5) продуктивна куцистість рослин пшениці озимої в усіх досліджуваних сортів сформувалася в умовах зрошення за обробки рослин біопрепаратами Азотофіт + Ліпосам, що на 16,9-35,7 % більше, ніж контроль; на 11,7-26,7 % – ніж у варіанті з Органік-баланс; на 5,6-11,7 %, ніж за обробки Органік-баланс + Ліпосам; на 7,0-12,8 % – за обробки Азотофітом; на 8,6-22,2 % – Гуміфренд та на 4,1-12,8 % – Гуміфренд + Ліпосам.

Висота рослин має важливе значення у формуванні продуктивності пшениці озимої і є генетичною ознакою сорту. В результаті наших досліджень встановлено, що вищими сформовано рослини сорту Зоря України, висота яких в середньому за 2018-2019 рр. коливалася від 119,6 см (контрольні варіанти факторів В і С) до 126,7 см у варіанті з використанням біопрепаратів Азотофіт + Ліпосам

на зрошенні, що на 3,4-4,3 см більше, ніж у рослин сорту Європа за цих же варіантів дослідів (табл. 2).

Таблиця 2

Висота рослин (см) пшениці м'якої та спельти озимих форм залежно від досліджуваних факторів, (середнє за 2018-2019 рр.)

Обробка рослин біопрепаратами (фактор В)	Сорти пшениці озимої (фактор А)			
	Шестопалівка	Зиск	Зоря України	Європа
Без зрошення (фактор С)				
контроль	97,3	95,1	119,6	115,3
Органік-баланс	97,5	95,5	119,9	115,6
Органік-баланс + Ліпосам	98,1	95,8	120,5	115,9
Азотофіт	98,3	96,9	120,9	116,1
Азотофіт + Ліпосам	99,2	97,4	122,0	116,6
Гуміфренд	97,7	95,6	120,1	115,7
Гуміфренд + Ліпосам	98,1	95,9	121,5	116,0
На зрошенні (фактор С)				
контроль	99,5	98,0	122,5	118,6
Органік-баланс	100,2	98,5	123,1	119,4
Органік-баланс + Ліпосам	101,7	99,4	124,8	121,3
Азотофіт	102,4	99,9	125,8	122,4
Азотофіт + Ліпосам	103,8	101,3	126,7	123,8
Гуміфренд	100,9	98,7	124,2	121,5
Гуміфренд + Ліпосам	101,6	99,0	125,9	122,1

Фактор В неістотно впливав на формування висоти рослин сортів пшениці озимої. Так, в середньому за роки досліджень висота рослин усіх досліджуваних сортів найбільшою (97,4-122,0 см та 101,3-126,7 см) була сформована у варіанті з обробкою рослин Азотофіт+Ліпосам, як в умовах зрошення, так і на богарі, що на 1,3-2,4 см перевищило контроль.

Значною мірою продуктивність колоса залежить від маси зерна з 1 колоса. У наших дослідженнях цей показник був більшим (1,29-1,45 г/колос) у рослин сорту Європа, що на 35,8-29,5% перевищило сорт Зоря України; на 55,4-54,3% – сорт Зиск та на 50-51% – сорт Шестопалівка. Встановлено, що обробка рослин біопрепаратами знижує масу зерна з 1 колоса в усіх варіантах дослідів. Вищу масу зерна з 1 колоса (0,89-1,45 г/колос) було сформовано в усіх варіантах дослідів на зрошенні (табл. 3).

Таблиця 3

Маса зерна з 1 колоса (г/колос) пшениці м'якої та спелти озимих форм залежно від досліджуваних факторів, (середнє за 2018-2019 рр.)

Обробка рослин біопрепаратами (фактор В)	Сорти пшениці озимої (фактор А)			
	Шестопалівка	Зиск	Зоря України	Європа
Без зрошення (фактор С)				
контроль	0,92	0,90	1,09	1,38
Органік-баланс	0,90	0,88	1,05	1,36
Органік-баланс + Ліпосам	0,88	0,86	1,01	1,35
Азотофіт	0,88	0,85	0,99	1,32
Азотофіт + Ліпосам	0,86	0,83	0,95	1,29
Гуміфренд	0,88	0,85	1,07	1,35
Гуміфренд + Ліпосам	0,87	0,84	1,02	1,33
На зрошенні (фактор С)				
контроль	0,96	0,94	1,12	1,45
Органік-баланс	0,93	0,92	1,10	1,42
Органік-баланс + Ліпосам	0,92	0,91	1,09	1,40
Азотофіт	0,90	0,89	1,05	1,38
Азотофіт + Ліпосам	0,89	0,88	1,02	1,35
Гуміфренд	0,91	0,90	1,07	1,32
Гуміфренд + Ліпосам	0,90	0,89	1,06	1,30

Найвищу врожайність зерна пшениці озимої (7,29 т/га) було сформовано у рослин сорту Зиск на зрошенні у варіанті з обробкою рослин Азотофіт + Ліпосам (рис. 1).

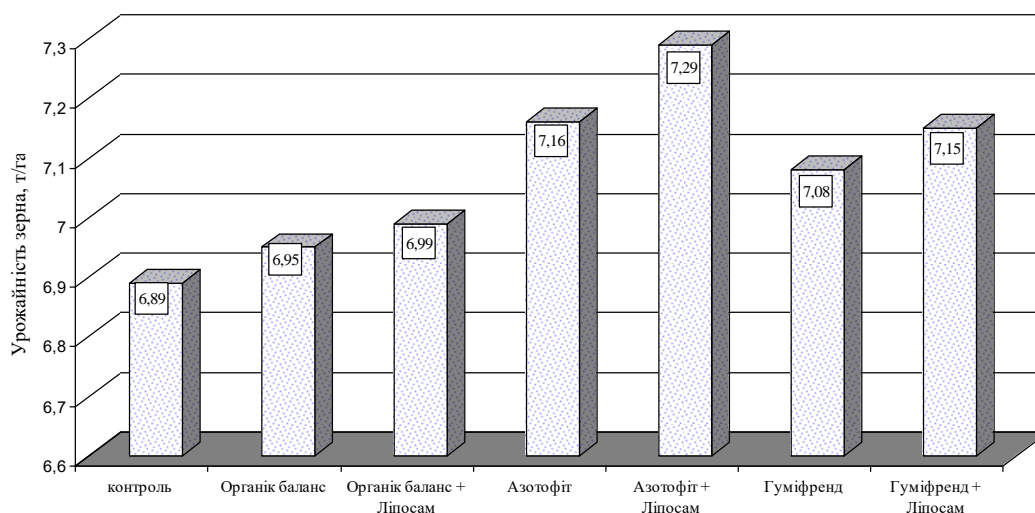


Рис. 1. Вплив обробки рослин біопрепаратами на урожайність зерна пшениці м'якої озимої сорту Зиск в умовах зрошення, (середнє за 2018-2019 рр.), т/га

Дещо нижчу урожайність зерна було сформовано у рослин інших досліджуваних сортів: 6,02-7,03 т/га – сорт Шестопа́лівка; 4,48-4,98 т/га – сорт Зоря України; 3,41-4,04 т/га – сорт Європа (табл. 4).

Таблиця 4

Урожайність зерна пшениці м'якої та спельти озимих форм залежно від досліджуваних факторів, (середнє за 2018-2019 рр.), т/га

Обробка рослин біопрепаратами (фактор В)	Сорти пшениці озимої (фактор А)			
	Шестопа́лівка	Зиск	Зоря України	Європа
Без зрошення (фактор С)				
контроль	6,02	6,44	3,41	4,48
Органік-баланс	6,17	6,51	3,65	4,58
Органік-баланс + Ліпосам	6,29	6,67	3,66	4,63
Азотофіт	6,35	6,72	3,78	4,66
Азотофіт + Ліпосам	6,41	6,78	3,83	4,72
Гуміфренд	6,25	6,70	3,67	4,60
Гуміфренд + Ліпосам	6,29	6,74	3,72	4,65
На зрошенні (фактор С)				
контроль	6,78	6,89	3,78	4,71
Органік-баланс	6,83	6,95	3,83	4,80
Органік-баланс + Ліпосам	6,89	6,99	3,89	4,85
Азотофіт	6,95	7,16	3,96	4,90
Азотофіт + Ліпосам	7,03	7,29	4,04	4,98
Гуміфренд	6,88	7,08	3,91	4,88
Гуміфренд + Ліпосам	6,92	7,15	3,97	4,95

Визначено вплив біопрепаратів на урожайність зерна пшениці озимої. Так, за обробки рослин Органік-баланс урожайність зерна досліджуваних сортів підвищувалася на 0,07-0,24 т/га за вирощування на богарі та на 0,05-0,09 т/га – на зрошенні у порівнянні з контролем. Обробка рослин Органік-баланс+Ліпосам сприяла підвищенню урожайності зерна досліджуваних сортів на 0,11-0,27 т/га за вирощування на богарі та на 0,05-0,14 т/га – на зрошенні.

Найбільшу врожайність зерна (4,04-7,03 т/га) в усіх досліджуваних сортів пшениці озимої було сформовано на зрошенні у варіанті обробки рослин біопрепаратами Азотофіт+Ліпосам, що на 0,21-0,51 т/га більше, ніж у варіанті без зрошення (рис. 2).

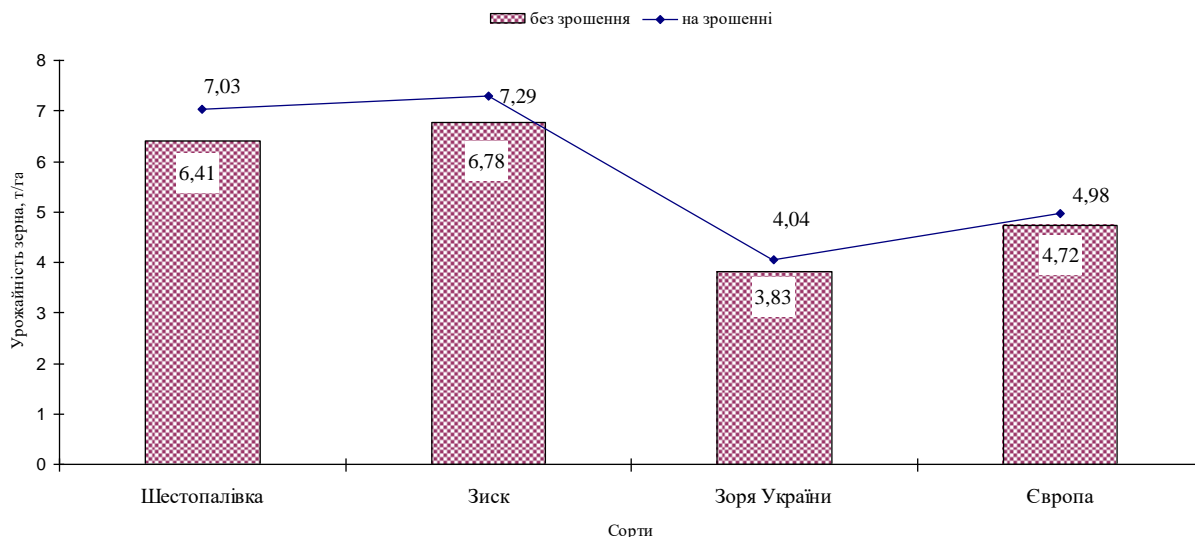


Рис. 2. Вплив обробки рослин біопрепаратами Азотофіт + Ліпосам на урожайність зерна сортів пшениці озимої залежно від умов зволоження, середнє за 2018-2019 рр., т/га

Таким чином, на зрошуваних землях Південного Степу України для формування врожайності зерна пшениці м'якої озимої на рівні 7,03-7,29 т/га та пшениці спельти озимої на рівні 4,04-4,98 т/га слід проводити обробку рослин біопрепаратом Азотофіт (0,4 л/га) у баковій суміші з біоприлипачем Ліпосам (0,2 л/га).

3. УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ БІОПРЕПАРАТАМИ ЗА УМОВ ПРИРОДНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ТА ЗРОШЕННЯ

Україна є потужним учасником світового зернового ринку, а зернові запаси вітчизняних аграріїв є невід'ємною складовою світової продовольчої безпеки [5]. Для аграріїв України та світу ячмінь (*Hordeum*) був і залишається однією з провідних культур. Ячмінь, що вирощується в умовах Степу України, має високу поживну цінність, високий вміст білка [6]. Серед ранніх зернових культур ячмінь здатен забезпечувати найбільш високі і стійкі за роками врожаї. Зерно ячменю ярого широко використовують для продовольчих, технічних і кормових цілей, в тому числі в пивоварінні, при виробництві перлової і ячмінної круп, але основну його кількість використовують на кормові цілі [7].

Ячмінь є одним з найпоширеніших хлібних злаків у світі. Значна частина посівів цієї культури зосереджена в зоні Степу, який характеризується недостатнім зволоженням та високим температурним

режимом, а негативне варіювання погодних умов призводить до суттєвого зниження та значного недобору рівня врожаю зерна. Однією з головних причин низької реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів ячменю ярого та озимого є недостатня обґрунтованість технологічних заходів адаптації рослин до несприятливих умов вирощування, що поглиблюється існуючою соціально-економічною кризою.

Збільшення зерновиробництва в Україні завжди було і залишається першочерговим завданням землеробів. Виключно важливе це питання й для зони Півдня Степу України, яка відома як житниця хлібів та як така, де зерно формується якісніше. Проте для цього необхідно використовувати кращі попередники, високоякісні сорти, відповідні системи удобрення, захисту рослин тощо, тобто інтенсивні технології вирощування. Відомо, що такі елементи технології є досить витратними і їх можуть застосовувати далеко не всі товаровиробники [8].

Підвищення стабільності, зниження ресурсовитрат в рослинництві і зменшення глобальних порушень процесів кругообігу основних біогенних елементів в штучних агроценозах можна досягнути шляхом екологізації рослинництва. За нераціонального природокористування не тільки посилюється забруднення навколишнього середовища, а й підвищується енергоємність виробленої продукції за рахунок науково-необґрунтованого застосування агрохімікатів, при цьому спостерігається також погіршення якості продукції. У зв'язку з цим мобілізація біологічних факторів набуває все більшу актуальність та дає змогу отримувати стабільні врожаї забезпечуючи при цьому поповнення родючості ґрунту [9].

Значні можливості відкриває використання екологічно чистих біологічних препаратів, які сприяють підвищенню стійкості до несприятливих умов і фітопатогенів, підвищенню урожайності і покращенню якості зерна. Суттєва позитивна ознака біопрепаратів – це те, що їх основою є мікроорганізми, які виділені з природних об'єктів, не мають канцерогенної, тетрагенної та кумулятивної дії.

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2018-2019 рр. в умовах навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету. Об'єктом досліджень був ячмінь ярий сорту Адапт. Оригінатором даного сорту є Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства

та сортовивчення. Рік внесення до Державного Реєстру сортів рослин – 1998, рекомендований для вирощування у зоні Степу України.

Господарські та біологічні характеристики сорту: призначений для умов сильної посухи; посухостійкість, жаростійкість та інтенсивність продукційного процесу в умовах посухи вищі від усіх сортів ярого ячменю (8-9 балів); урожайність у виробничих умовах до 7,0-7,5 т/га з прибавками врожаю над вихідним сортом Прерія 0,5-0,7 т/га і вище; стійкий до смужкового гелмінтоспориозу (6-7 балів летючої, кам'яної сажок (6-8 балів), борошнистої роси (4-5 балів); стійкий до вилягання (7-8 балів); добра озерненість колоса (18-20 зерен у колосі); зерно велике (маса 1000 зерен 47-63 г); скоростиглий; у виробничих умовах України в степовій і лісостеповій зонах за порушених технологій вирощування по весняному обробітку ґрунту давав найвищі врожаї.

Апробаційні ознаки сорту: різновидність *medicum*. Колос дворядний, середньої довжини (8-10 см), середньої щільності (10-11 члеників на 4 см колосового стрижня), неламкий, солом'яно-жовтий, звужується до вершини. Ості довгі, гладенькі, паралельні, тонкі, еластичні, солом'яно-жовті. Колоскова луска тонка, вузька, лінійно-ланцетна, без опушення. Квіткова луска слабозморшкувата, нервація добре виявлена. Перехід квіткової луски в ость поступовий. Основна щетинка зерна довговолосяна. Кущ прямостячий. Лист неопушений, проміжний, зелений. Висота рослин 70-100 см. Зерно велике, світло-жовте, видовжено-овальної форми. Агротехніка звичайна для зони вирощування [10].

Схема досліду включала наступні варіанти:

Фактор А – позакореневе підживлення посівів:

- контроль (обробка рослин водою 120 л/га);
- Гуміфренд (0,3 л/га);
- Гуміфренд (0,3 л/га) + Ліпосам (0,2 л/га);
- Азотофіт (0,4 л/га);
- Азотофіт (0,4 л/га) + Ліпосам (0,2 л/га);
- Органік-баланс (0,5 л/га);
- Органік-баланс (0,5 л/га) + Ліпосам (0,2 л/га).

Фактор В - умови зволоження:

- без зрошення,
- на зрошенні (1 вологозарядковий полив перед сівбою 800–1200 м³).

Надземна маса рослин – є одним з основних компонентів посіву, від якого значною мірою залежить продуктивність культури. Вона

віддзеркалює вплив на рослини погодних умов, рівня агротехніки тощо. Між величиною надземної маси та врожаєм зерна існує тісна позитивна залежність – чим вищий урожай вегетативної маси, тим, як правило, вищим має бути і рівень урожаю зерна. Починаючи з перших фаз розвитку накопичення значної вегетативної маси рослин є важливою умовою формування високого врожаю [11].

Нашими дослідженнями визначено, що накопичення надземної маси рослин ячменю ярого також залежало від досліджуваних факторів (табл. 5).

Таблиця 5

Накопичення сирі надземної маси рослинами ячменю ярого залежно від біопрепаратів і умов зволоження на період повної стиглості зерна (середнє за 2018-2019 рр.), г/м²

Позакореневе підживлення посівів	Умови зволоження	
	без зрошення	на зрошенні
Контроль	895	964
Гуміфренд	1063	1148
Гуміфренд + Ліпосам	1193	1265
Азотофіт	1225	1282
Азотофіт + Ліпосм	1365	1459
Органік-Баланс	1279	1367
Органік-Баланс + Ліпосам	1399	1486

За результатами досліджень встановлено вплив умов вирощування на кількість накопиченої рослинами ячменю ярого сирі надземної маси за період вегетації. Найбільш істотно на її утворення впливає фактор живлення. Так, у середньому за роки досліджень по варіантах зволоження, у неудобрених варіантах сирі надземної маси накопичилось 929,5 г/м². За внесення препаратів Гуміфренд та Азотофіт надземна маса рослин ячменю ярого зросла до 1105,5 – 1253,5 г/м², що перевищило контроль на 176-324 г/м² або 18,9-34,9 %.

Застосування позакоренових підживлень у періоди вегетації рослин ячменю ярого Органіком-Баланс сприяло нагромадженню 1323 г/м² сирі надземної маси рослин, що перевищило показники контрольного варіанту дослідів на 393,5 г/м² або 42,3 %.

Поєднання зазначених препаратів з біоприлипачем Ліпосам сприяло зростанню надземної маси рослин. Визначено, що абсолютна

перевага у формуванні біомаси рослинами ячменю ярого, незалежно від досліджуваного варіанту зволоження, належала оптимізації живлення із застосуванням по препарату Органік-Баланс сумісно з Ліпосам для підживлення посівів – 1442,5 г/м².

У середньому за роки досліджень та по фактору живлення, найбільшу кількість сирової маси накопичували рослини ячменю ярого за умов зрошення – 1281,6 г/м², що більше ніж за вирощуванні ячменю на богарі на 78,9 г/м² або 6,6%.

Одним із найважливіших елементів, що характеризують продуктивність колоса ячменю ярого, є число зерен у колосі. Дослідженнями показано, що стабільність урожайності сортів ячменю ярого в різних умовах тісно пов'язана з кількістю зерен на колосі, що забезпечує утворення більшої кількості зерен на одиниці площі при наявності меншої кількості колосів. Нашими дослідженнями встановлено, що зазначений елемент продуктивності ячменю ярого залежав від варіанту живлення рослин та умов зволоження (рис. 3).

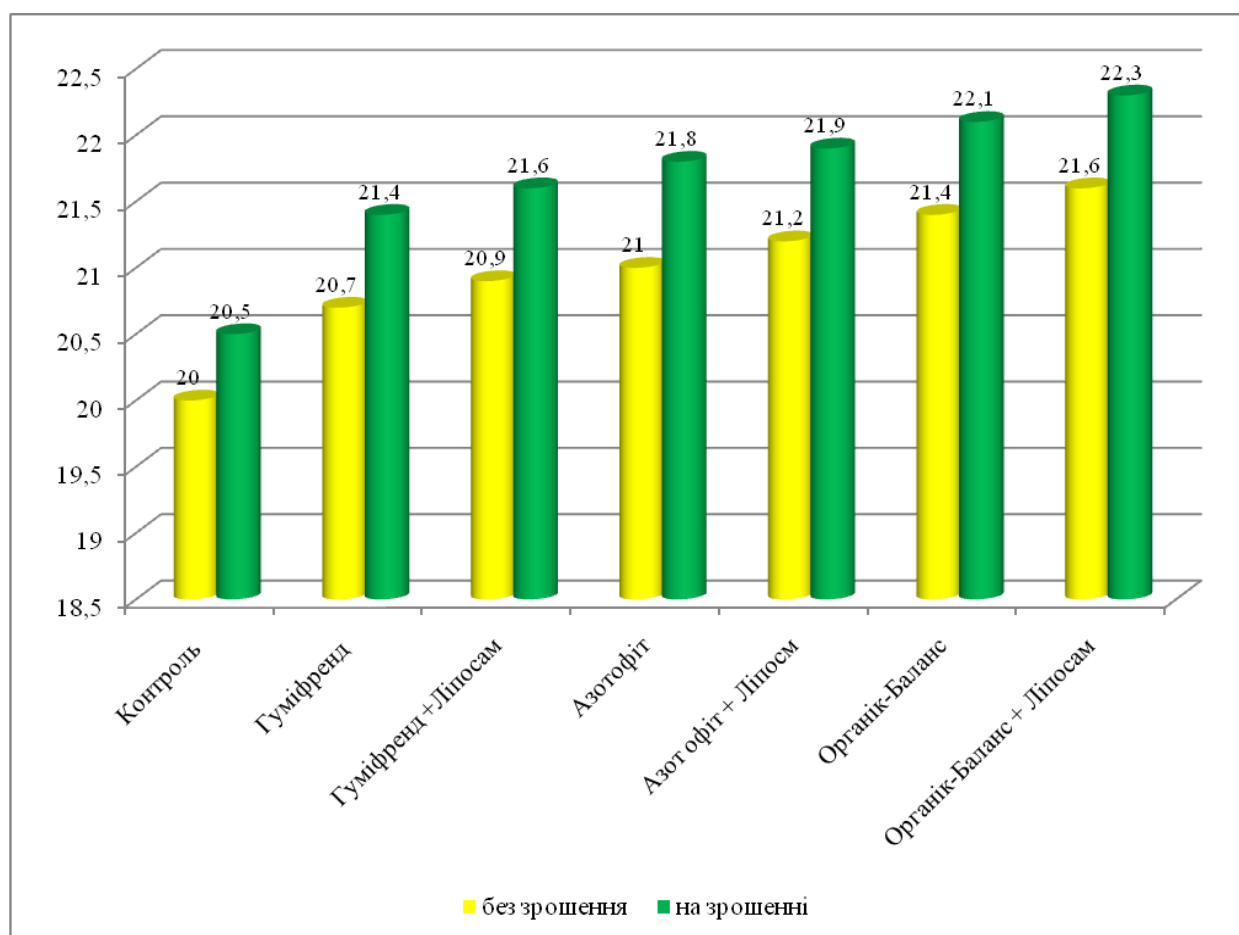


Рис. 3. Кількість зерен у колосі ячменю ярого залежно від досліджуваних факторів, шт. (середнє за 2018 – 2019 рр.)

Так, у середньому за роки досліджень, варіанти живлення певною мірою впливали на кількість зерен у колосі ячменю ярого. Якщо без добрив у колосі рослин варіанту без зрошення налічували 20,0 зерен, варіанту зі зрошенням – 20,5, то застосування позакореневого підживлення Гуміфрендом та Азотофітом забезпечило збільшення цього показника у розрізі взятих на вивчення варіантів зрошення відповідно на 3,5-4,4 та 5,0-6,3%, а за проведення позакореневих підживлень добривом Органік-Баланс – на 7,0-7,8%.

Дещо більшу кількість зерен у колосі у всі роки досліджень формували рослини ячменю ярого за проведення зрошення в період вегетації. Так, у середньому за роки досліджень, їх утворилося 20,5-22,3 шт. залежно від варіанту живлення.

Нами встановлено, що у середньому за роки досліджень, зрошення та варіанти позакореневого підживлення рослин позначались на масі зерна з одного колосу (рис. 4).

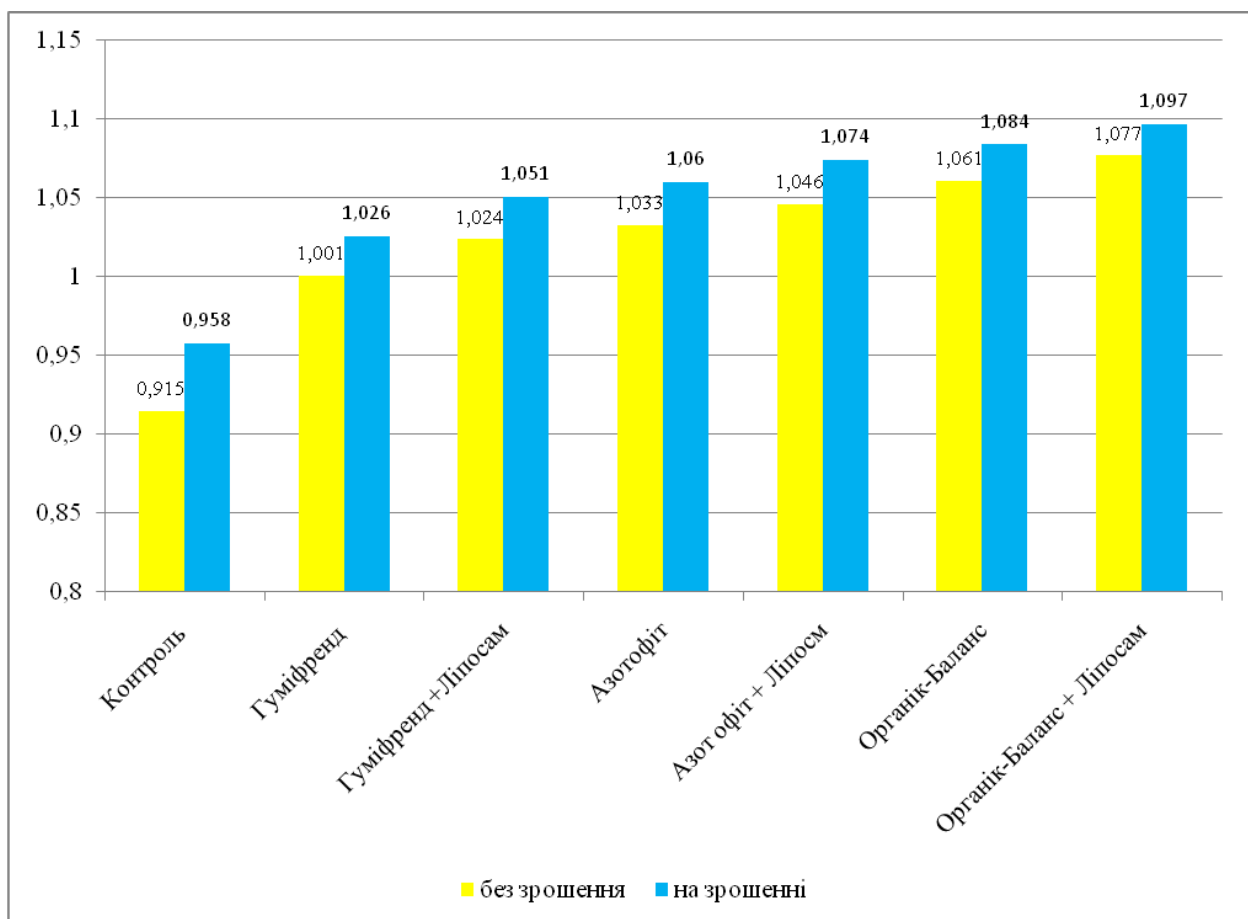


Рис. 4. Маса зерна з одного колосу ячменю ярого залежно від біопрепаратів та умов зволоження, г. (середнє за 2018 – 2019 рр.)

Так, за внесення Гуміфренду під ячмінь ярий на варіантах без зрошення маса зерна з колосу порівняно до неудобреного контролю збільшилась на 9,4 %, за умов зрошення – на 7,1 %. Проведення позакоренових підживлень інших досліджуваних препаратів також сприяло збільшенню зазначеного показника структури урожайності ячменю ярого. При цьому найбільшу масу зерна з одного колосу формували рослини ячменю ярого за сумісного позакоренового підживлення препаратами Органік-Баланс та Ліпосам за умови зрошення – 1,097 г.

Аналогічним чином досліджувані нами чинники позначились і на рівнях урожайності зерна ячменю ярого (табл. 6).

Таблиця 6

Урожайність ячменю ярого залежно від біопрепаратів
і умов зволоження, т/га

Позакоренеve підживлення посівів	Умови зволоження	
	без зрошення	на зрошенні
Контроль	2,56	3,03
Гуміфренд	2,91	3,42
Гуміфренд + Ліпосам	3,05	3,59
Азотофіт	3,11	3,63
Азотофіт + Ліпосам	3,17	3,69
Органік-Баланс	3,22	3,73
Органік-Баланс + Ліпосам	3,25	3,77

Максимальною врожайність ячменю ярого, в середньому за роки наших досліджень, формувалася за вирощування культури на варіанті сумісного позакоренового підживлення посівів препаратами Органік-Баланс та Ліпосам. Так, у середньому за роки досліджень та по фактору умов зволоження, урожайність зерна склала 3,51 т/га, що перевищувало її рівень у неудобреному контролі на 0,71 т/га або 25,4%.

Дослідженнями встановлено, що застосування для позакоренового підживлення рослин Азотофіту та сумісно Азотофіт + Ліпосам збільшувало врожайність зерна ячменю ярого. Так, у середньому за роки досліджень і по фактору умови зволоження, у даних варіантах досліду було сформовано відповідно 3,37 та 3,43 т/га зерна, що перевищило контроль на 0,57 – 0,63 т/га або на 20,4 – 22,5 %.

Урожайність істотно залежить від умов зволоження рослин. За результатами проведених нами досліджень встановлено, що окрім

погодних умов та варіантів живлення рослин, зволоженню належить важлива роль у формуванні врожайності ячменю ярого (рис. 5).

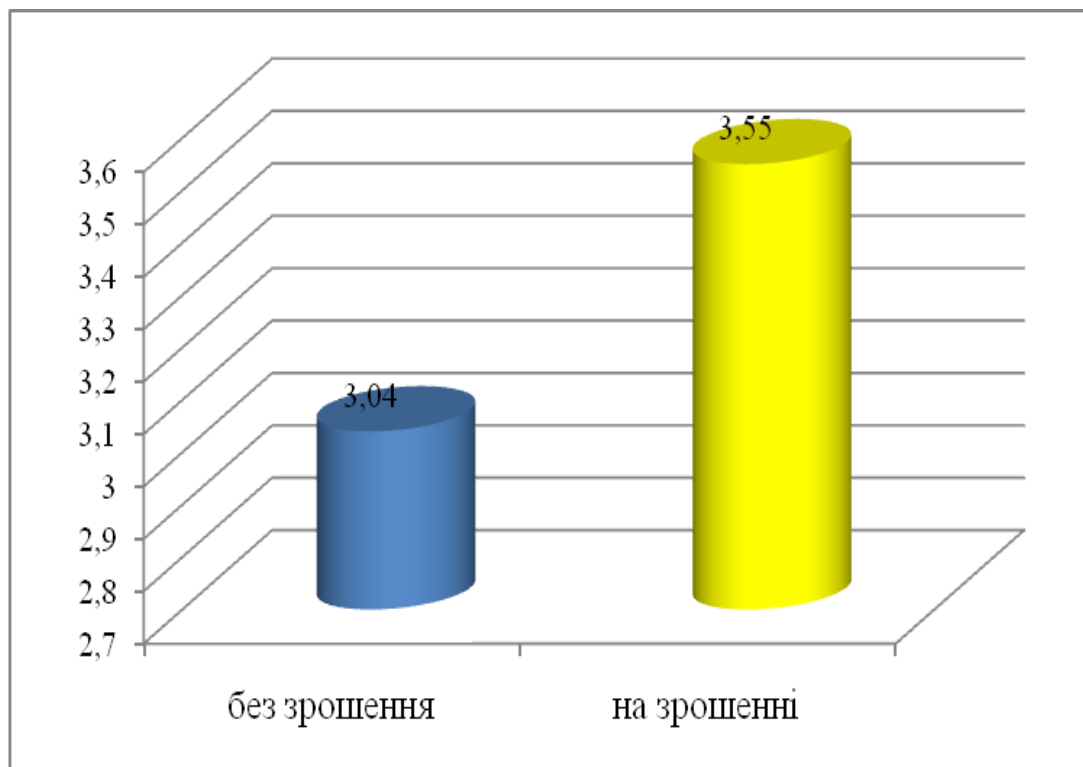


Рис 5. Урожайність ячменю ярого залежно від умов зволоження, т/га (середнє за 2018-2019 рр. та по фактору позакореневого підживлення)

Так, у середньому за роки досліджень по фактору живлення, рослини вирощенні за умов зрошення формували урожайність зерна на рівні 3,55 т/га, що перевищило показники варіантів без зрошення на 0,51 т/га або 16,8 %.

Таким чином, на зрошуваних землях Південного Степу України для формування врожайності зерна ячменю ярого на рівні 3,77 т/га слід проводити позакореневе підживлення посівів препаратом Органік-Баланс (0,5 л/га) у баковій суміші з біоприлипачем Ліпосам (0,2 л/га).

4. УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ БІОПРЕПАРАТАМИ ЗА УМОВ ПРИРОДНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ТА ЗРОШЕННЯ

До складу найбільш популярних для України зернових культур є озимою є ячмінь озимий. Він має дещо нижчу зимостійкість порівняно

з пшеницею озимою, тому біля 85% від загальної площі посіву в Україні висівається в Степу і особливо у його південній частині саме нею. Значні площі він займає в Миколаївській, Одеській та Херсонській областях.

Слід відзначити, що ячмінь озимий – це високоврожайна продовольча і зернофуражна культура, яка в південній степовій зоні при задовільних умовах перезимівлі за врожайністю мало поступається пшениці озимій, а в деякі роки за цим показником навіть перевищує її та значно перевищує ячмінь ярий.

Виходячи з диспаритету цін на ринку сільськогосподарської продукції науковцям Миколаївського аграрного університету конче потрібно опрацювати, дослідити та внести пропозиції відносно оптимізації використання елементів живлення та оптимізації технології вирощування польових культур для сільськогосподарських підприємств різних форм власності як Миколаївської області так і для зони Південного Степу України. Це особливо стосується ячменю, однієї з найбільших експортних культур нашого регіону.

Виходячи з цього нами було досліджено ряд біологічних препаратів на основі яких сьогодні можна рекомендувати вносити зміни в елементи агротехніки, технологію в цілому, правити економіку та рентабельність її вирощування.

При будь-якій системі землеробства важливо створити рослинам необхідні умови життя. Якщо ж стоїть завдання отримати високий урожай, то сільськогосподарські культури повинні бути забезпечені біогенними елементами в доступній для рослин формі в необхідній кількості і оптимальному співвідношенні. Це основна умова формування високого врожаю і якості отриманої продукції. Що можливо тільки за умов комплексного науково-обґрунтованого підходу щодо системного використання традиційного та органічного землеробства і біокліматичного потенціалу чорноземних земель регіону. Для забезпечення оптимального поживного режиму живлення сільськогосподарських рослин застосовують різноманіття як мінеральних так і органічних добрив. Однак систематичне внесення мінеральних добрив має свої негативні наслідки: підвищення гідролітичної кислотності ґрунту, зниження суми ввібраних основ та ступеню насиченості поглинаючого комплексу ґрунту, зниження вмісту обмінного кальцію і магнію, підвищення вмісту рухомого алюмінію і т. д. Окрім того використання тільки мінеральних добрив, особливо в підвищених дозах, призводить до зменшення чисельності ґрунтових

мікроорганізмів, збіднення видового складу мікрофлори, зниженню рівня біологічної активності ґрунту. Тому одним із шляхів, що дозволяють компенсувати негативні сторони застосування мінеральних туків, є добрива органічного походження. В напрямку виробництва таких добрив займається компанія «БТУ-Центр», яка в Україні виступає беззаперечним лідером у виробництві широкого спектру біологічних препаратів для сільського господарства.

Зважаючи на це метою роботи є дослідити вплив та ефективність різних доз біопрепаратів Азотофіт, Липосам, Органік-баланс та Гуміфренд на продуктивність ячменю озимого різного сортового складу за ґрунтово-кліматичних умов зони Південного Степу України, а саме дослідних полів Навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету Миколаївської області.

Програма досліджень включала проведення передпосівної обробки насіннєвого матеріалу бактеріальними препаратами та позакореневу обробку посівів ячменю озимого, збір врожаю, статистичну обробку отриманих результатів та складання аналітичного звіту.

Схема досліду передбачала дослідження впливу на показники врожайності культури досліджуваних препаратів за окремого застосування передпосівної обробки насіння, обробки по вегетації у фазу весняного кущення, у фазу виходу в трубку та комбінованого їх застосування.

Проведення досліджень відповідає державним стандартам [12-14]. Метод дослідження – польовий. Повторність трикратна. Розмір посівної ділянки – 72 м², облікової ділянки – 36 м². В розділах результатів досліджень наведено дані за біологічним врожаєм.

Попередники

Високі врожаї зерна ячмінь забезпечує після попередників, що рано звільняють поле та покращують родючість ґрунту - це зернобобові культури, багаторічні та однорічні трави на з/к, баштанні культури. Добрі врожаї він забезпечує при сівбі після ріпаку озимого і ярого та після пшениці озимої, яка була розміщена по пару, або пласту багаторічних трав [15].

В наших дослідженнях попередником слугувала культура гороху, яка є однією з найкращих попередників для ячменю озимого, яка рано

звільнює поле і можна по типу напівпару підготувати його та застосовуючи деструктори стерні ще й покращити якість ґрунту.

Обробіток ґрунту

У посушливих умовах півдня України запорукою отримання повноцінних сходів ячменю озимого, доброго його розвитку в осінній період, гарантії перезимівлі та формування високого врожаю є науково обґрунтована система обробітку ґрунту, яка сприяє накопиченню і збереженню вологи, створює умови для забезпечення рослин доступними елементами живлення, їх накопичуванню та покращенню фітосанітарного стану посівів.

Тому необхідно використовувати всі можливості, щоб у передпосівний період якісно доглянути поля після рекомендованих попередників. Площі під ячмінь після гороху слід обробляти безпосередньо вслід за збиранням попередника, заробляючи післяжнивні рештки та закриваючи вологу в оброблюваному і метровому шарі ґрунту.

Враховуючи мінімальні запаси вологи, як в орному так і в підорному горизонтах обробіток ґрунту під ячмінь повинен складатися з лущення важкими дисковими бородами в двох напрямках та наступної культивуації на глибину загортання насіння, або використати для цих цілей комбіновані широкозахватні агрегати.

Глибина обробітку, по причині незначної кількості листостеблової маси повинна складати 8-10 см. Створений збагачений мульчею шар буде захищати нижні горизонти ґрунту від втрат вологи і сприяти вбиранню води від атмосферних опадів. Через 2-3 тижні, після відростання бур'янів, проводимо внесення деструктора стерні в дозі 1 л/га з додаванням в бакову суміш азотовмісного водорозчинного добрива в дозі N5-15 та виливом 300-400 л/га робочого розчину. Після внесення деструктора стерні проводимо повторне дискування на 10-14 см. Через 2-3 тижні проводимо оранку на глибину 22-25 см. Такий обробіток ґрунту необхідно завершити до середини серпня. Подальший догляд за цими площами полягає в проведенні до сівби 1-2 культивуацій з боронуванням.

Удобрення

Формування високого врожаю зерна можливе лише при

забезпеченні ячменю озимого в достатній кількості поживними речовинами. Для цього потрібно дозу добрив під ячмінь визначати з урахуванням вмісту елементів живлення в ґрунті. Якщо вміст NPK в ґрунті не визначався, то вносити слід середні дози: N60-90P60-90K30. Внесення оптимальних доз добрив за багаторічними даними Інституту зрошуваного землеробства забезпечувало надбавку врожаю зерна в середньому 9,7-12,3 ц/га [16]. При дефіциті добрив, особливо фосфорних та гранульованих комплексних видів, доцільно внести їх припосівним способом у дозах по 10-15 кг д.р. NPK на 1 га [17].

Загальний обсяг внесення мінеральних добрив розраховується розрахунково-балансовим методом під запланований врожай. Фосфорно-калійні добрива вносяться в повному об'ємі з осені під основний обробіток ґрунту, окрім кількості припосівного внесення. Азотні добрива вносяться в декілька прийомів. Окрім осіннього внесення, раннє весняне підживлення азотними добривами дуже ефективне, тому, що ячмінь із зими виходить слабким, а азотні добрива підсилюють ростові процеси і кущіння рослин [16]. Бажано також провести підживлення в другий критичний період розвитку культури, а саме в фазу стеблуння. Окрім основних періодів застосування азотних добрив їх бажано використовувати за внесення бактеріальних препаратів Азотофіт, Липосам, Органік-баланс та Гуміфренд з додаванням в бакову суміш азотовмісного водорозчинного добрива в дозі N5-15.

Протруєння насіння

Протруєння насіння є одним із найбільш важливих і обов'язкових заходів у технології вирощування високоякісного зерна ячменю озимого, що дає можливість на ранніх етапах органогенезу захистити молоді проростки рослини та подальший розвиток організму рослини в цілому від насінневої і ґрунтової інфекцій. Для захисту насіння використовують хімічні препарати Вітавакс 200 ФФ (2,5л/т), Кінто Дуо (2,0 л/т), Іншур Перформ (0,5 л/т) та інші.

Для зменшення хімічного навантаження на організм рослини використовують антидепресанти мікроелементного (Наномікс, Реакком, Квантум та інші) і бактеріального (Ензим, БТУ-Центр та інші) походження. Ці групи препаратів дають можливість не тільки зменшувати негативний вплив хімічної дії протруйників, але й зменшувати на 10-30 % дозу їх застосування.

Для дослідження впливу біопрепаратів (ми вибрали для вивчення препарати ТОВ ТД «БТУ-Центр»), нами в схему досліджень включались наступні фактори:

Сортовий склад ячменю озимого (Фактор А): Дев'ятий вал, Академічний, Снігова королева, Айвенго, Достойний.

Варіант обробки насіннєвого матеріалу (Фактор В):

1. Контроль (обробка водою, 10 л/т зерна);
2. Обробка насіння Азотофіт (0,5 л/т) + вода (9,5 л/т);
3. Обробка насіння Азотофіт (0,5 л/т) + препарат Липосам (0,3 л/т) + вода (9,2 л/т);
4. Обробка насіння Органік-баланс (1,5 л/т) + вода (8,5 л/т);
5. Обробка насіння Органік-баланс (1,5 л/т) + препарат Липосам (0,3 л/т) + вода (8,2 л/т);
6. Обробка насіння Гуміфренд (1,0 л/т) + вода (9,0 л/т);
7. Обробка насіння Гуміфренд (1,0 л/т) + препарат Липосам (0,3 л/т) + вода (8,7 л/т).

В результаті проведених досліджень без використання біопрепаратів при обробці насіннєвого матеріалу (Контрольний варіант) урожайність сортів ячменю озимого отримали на рівні 6,37 т/га. При цьому показник варіював від 4,38 т/га по сорту Достойний за умов природного зволоження до 7,52 і 7,58 т/га по сортам Снігова королева та Дев'ятий вал за умов зрошення (табл. 7). Середні показники врожайності по сортам склали - 5,47 т/га за природного зволоження та 7,26 т/га при зрошенні.

Таблиця 7

Урожайність сортів ячменю озимого за умов зрошення та природного зволоження без використання біопрепаратів (середнє за 2017-2019 рр.)

Сорта	Врожайність, т/га		Середнє по сортам, т/га	Середнє по досліді, т/га
	зрошення	природне зволоження		
Дев'ятий вал	7,58	6,01	6,80	6,37
Академічний	7,39	5,53	6,46	
Снігова королева	7,52	5,75	6,64	
Айвенго	7,39	5,66	6,53	
Достойний (st)	6,43	4,38	5,41	
Середнє за умовами зволоження, т/га	7,26	5,47		

В результаті обробки насіннєвого матеріалу ячменю озимого біопрепаратами за сівби в зрошуваних умовах згідно схеми дослідів показники врожайності культури збільшились в середньому на 0,22 т/га (табл. 8). Найбільш високу прибавку врожайності (0,34 т/га) забезпечив варіант обробки насіння із застосуванням препаратів Органік-баланс в комплексі з Липосамом. В цілому в досліді за умов зрошення показник врожайності варіював залежно від сортового складу від 6,43 т/га по сорту Достойний в контрольному варіанті до 7,91-7,92 на варіанті із застосуванням препаратів Органік-баланс в комплексі з Липосамом по сортам Дев'ятий вал та Снігова королева відповідно.

Таблиця 8

Урожайність сортів ячменю озимого за умов зрошення та використання біопрепаратів (середнє за 2017-2019 рр.), т/га

Сорта (Фактор А)	Варіанти обробки (Фактор В)							Середнє
	1	2	3	4	5	6	7	
Дев'ятий вал	7,58	7,78	7,82	7,81	7,91	7,75	7,78	7,78
Академічний	7,39	7,60	7,61	7,60	7,69	7,57	7,62	7,58
Снігова королева	7,52	7,75	7,81	7,83	7,92	7,67	7,71	7,74
Айвенго	7,39	7,62	7,70	7,64	7,71	7,55	7,69	7,61
Достойний (st)	6,43	6,69	6,75	6,67	6,79	6,61	6,71	6,66
Середнє по обробці, т/га	7,26	7,49	7,54	7,51	7,60	7,43	7,50	7,48

За обробки насіннєвого матеріалу ячменю озимого біопрепаратами та сівби без використання зрошення згідно схеми дослідів показники врожайності культури збільшувались в середньому на 0,26 т/га (табл. 9).

Таблиця 9

Урожайність сортів ячменю озимого за умов природного зволоження та використання біопрепаратів (середнє за 2017-2019 рр.), т/га

Сорта (Фактор А)	Варіанти обробки (Фактор В)							Середнє
	1	2	3	4	5	6	7	
Дев'ятий вал	6,01	6,25	6,33	6,29	6,36	6,22	6,28	6,25
Академічний	5,53	5,76	5,88	5,83	5,87	5,75	5,80	5,77
Снігова королева	5,75	6,08	6,15	6,11	6,14	6,01	6,07	6,04
Айвенго	5,66	5,93	5,98	5,96	6,02	5,88	5,90	5,90
Достойний (st)	4,38	4,66	4,72	4,72	4,75	4,58	4,64	4,64
Середнє по обробці, т/га	5,47	5,74	5,81	5,78	5,83	5,69	5,74	5,72

Найбільш високу прибавку врожайності за цих умов (0,39 т/га) забезпечили варіанти досліду з обробкою насіннєвого матеріалу препаратами Органік-баланс в комплексі з Липосамом. В цілому за умов природного зволоження врожайність варіювала залежно від сортового складу від 4,38 т/га по сорту Достойний в контрольному варіанті до 6,36 т/га на варіанті із застосуванням препарату Органік-баланс в комплексі з Липосамом по сорту Дев'ятий вал.

Біопрепарати впливали на початковому етапі розвитку рослин ячменю озимого за рахунок підвищення на цьому етапі розвитку культури елементів продуктивності, а саме кількість стебел на м². Природні азотфіксуючі бактерії *Azotobacter chroococcum*, біологічно активні речовини продукти їх життєдіяльності: амінокислоти, вітаміни, фітогормони, фунгіцидні речовини, які знаходяться в препараті «Азотофіт», на початкових етапах розвитку і частково в подальшому стимулюють ріст та розвиток ячменю і забезпечують органічним азотом від 5 до 70 кг залежно від термогідрравлічних показників повітря та ґрунту. Додаткова місткість в препараті «Органік-баланс» фосфор-, каліймобілізуючих та груп бактерій з фунгіцидними властивостями підвищують можливість впливу на продуктивність культури за рахунок більшої захищеності рослин та покращенням живлення в процесі накопичування цукрів у вузлі кушіння перед входом у зиму. Наявність комплексу мікроорганізмів *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* var. *Phosphaticum*, *Bacillus muciloginosus*, *Bacillus amcerans*, *Paenibacillus polumuxa* в препараті «Гуміфоренд», а також стимуляторів росту та мікроелементів стимулюють проростання і розвиток сходів ячменю озимого та слугують антидепресантами в найбільш стресовий період розвитку рослин.

Отже, обробка насіннєвого матеріалу біопрепаратами ТОВ ТД «БТУ-Центр» впливала на показники урожайності культури ячменю озимого різного сортового складу як за умов природного зволоження так і при використанні зрошення. Причому вплив їх був більш суттєвим без додаткового використання зрошуваної води.

Сортовий склад та його характеристика

Сівбу слід проводити тільки тими сортами, які занесені у Державний Реєстр. Серед найбільш поширеними високоврожайними районованими сортами ячменю є сорти-дворучки Достойний, Дев'ятий вал, Снігова королева та Абориген, а також типово озимі Академічний

та інші. Нині створено нові високоврожайні сорти ячменю озимого, серед яких заслуговують на увагу дворучки Снігова королева і Дев'ятий вал та типово озимий Академічний [17].

Характеристика сортів одеської селекції (СГІ НЦНС НААН):

Академічний. Сорт озимий, високоінтенсивного типу. Різновид pallidum. Середньоранньостиглий, визріває на 2-3 дні пізніше Достойного. Рекомендований для усіх зон на зерно. Потенційна врожайність за роки вивчення 9,0-10,5 т/га. Зимо-, морозостійкість висока (7-9 балів), посухостійкість 8 балів; стійкий до вилягання (8-9 балів). Сприйнятливий до ринхоспоріозу і смугастого гельмінтоспоріозу, тому потребує захисту фунгіцидами. Лист без опушення, зелений, з слабким восковим нальотом під час кушіння. Зерно велике, жовте, бочкоподібне, з білим ендоспермом. Маса 1000 зерен 43-45 г.

Айвенго. Сорт типово озимий з підвищеною адаптивністю до умов південних регіонів України. Рекомендований для Степу та Лісостепу, цінний. Високоврожайний. Практично не вилягає, не осипається, посухостійкий, середньостиглий. Зимо -, морозостійкість високі (7-9 балів). Стійкий до борошнистої роси і смугастого гельмінтоспоріозу (7-8 балів). Добрі результати дає за внесення повного мінерального живлення. Висота рослин – 90 - 95 см. Маса 1000 зерен 45 г.

Снігова королева. Тип розвитку дворучка. Середньостиглий, визріває на 3-4 дні пізніше Достойного. Різновид pallidum. Рекомендований для всіх зон України, цінний. Високоінтенсивний, з потенційною врожайністю за роки сортовипробування у СГІ-НЦНС на рівні 9-10 т/га. Зимо-, морозостійкість високі (7-8 балів), посухостійкість на рівні (6-7 балів); короткостебловий (90-95 см); стійкий до вилягання (8-9 балів), до борошнистої роси і смугастого гельмінтоспоріозу (7-8 балів). Висота рослини 90-95 см. Маса 1000 зерен 44 г.

Достойний. Сорт – дворучка з підвищеною адаптивністю до умов вирощування в південних регіонах України, придатний для висіву в лютневі вікна. Рекомендований для Степу та Лісостепу, цінний. Добре кушиться за пізніх сходів восени і ранньою весною. Посухостійкий і стійкий до вилягання. Зимо -, морозостійкість середня. Стійкість до борошнистої роси, чорної і кам'яної сажок досить висока. Проте в окремі роки сильно уражається п'ятнистостями листків. Середня врожайність у конкурсному сортовипробуванні СГІ-НЦНС за три роки була 9,9 т/га. Висота рослин 100-105 см. Маса 1000 зерен 42-43 г.

Дев'ятий вал. Тип розвитку дворучка. Середньостиглий, визріває на 2-3 дні пізніше Достойного. Різновид *pallidum*. Рекомендований для всіх зон України, цінний. Виведений від схрещування 96-82-119 х Зимовий. Батьківська форма 96-82-119 створена на основі унікального ярового сорту Вакула. Від сорту Вакула передано велике зерно - 47,1-49,4 г, здатність до підвищеного кущіння і здатність давати високі врожаї в умовах недостатнього вологозабезпечення. Потенційна врожайність за роки вивчення 9,0-10,5 т/га, з прибавками до національного стандарту 0,7-1,7 т/га.

Строки сівби

Оптимальний строк сівби ячменю озимого для південних районів зони Південного Степу є з 1 по 10 жовтня. Допустимі строки сівби ячменю-дворучки у північних районах по 10 жовтня, а в південних – по 20 жовтня. Раніше або пізніше цих строків висівати ячмінь не бажано, бо це призводить до різкого падіння його зимостійкості, врожаю та якості зерна.

Норма висіву

Найвищу врожайність ячмінь озимий формує за оптимальної густоти посіву. Як зріджені, так і загущені посіви призводять до зниження врожаю зерна. Дослідження показують, що оптимальна норма висіву ячменю озимого становить 4-4,5 млн шт./га.

Крім того, норми висіву необхідно корегувати також і залежно від строку сівби. При сівбі на початку оптимальних строків слід дотримуватись нижньої, а пізніше - верхньої рекомендованої норми висіву.

При сівбі в сухий ґрунт і пізні строки, рослини зазвичай не кущуються, тому норму висіву слід збільшувати на 15-20%. Сівба меншою нормою неминує призведе до формування рідких посівів, які весною часто приходить пересівати [15].

Вказані норми висіву є оптимальними для всіх сортів за виключенням тих, що сильно кущуються, високорослих, схильних до вилягання, які краще сіяти при менших нормах висіву на 0,5 млн/га [18].

Глибина загортання насіння

Від глибини загортання насіння залежить дружність сходів і їх густота, кущистість рослин, глибина залягання вузла кущіння, зимостійкість, морфобіотип рослин і врожай зерна. Насіння, висіяне на оптимальну глибину, дає дружні сходи, рослини добре кушаться та укорінюються. Мілке, або глибоке загортання насіння призводить до зрідження та ослаблення сходів, зниження кущистості та врожайності.

Оптимальна глибина сівби ячменю озимого залежить від вологості ґрунту, особливостей сорту, якостей насіння тощо. Дослідженнями встановлено, що в нашій посушливій зоні при достатній вологості ґрунту ячмінь краще сіяти на глибину 5-6 см [18]. На полях, де верхній шар ґрунту сухий, а глибше є волога, сівбу допускається проводити на 7-8 см, щоб насіння попало у вологий ґрунт. При цьому використовують крупне насіння. Якщо ґрунт повністю сухий і сівба проводиться пізніше оптимальних строків, то в цьому випадку глибину загортання насіння слід зменшувати до 4 см, щоб прискорити появу сходів вразі випадіння дощу.

На важких ґрунтах глибину посіву слід зменшити на 1-2 см, а на легких, навпаки, збільшити на 1-2 см з послідуєчим прикочуванням ґрунту. За сухої осені післяпосівне коткування ґрунту - обов'язкове. При малих запасах вологи в ґрунті прикочування підтягує вологу до насіння, що збільшує польову схожість і густоту рослин на 20-25% порівняно з не прикоткованим полем. Часто цей захід повністю вирішує долю сходів. Краще прикочувати кільчасто-шпоровими котками.

Висівати ячмінь озимий необхідно звичайними дисковими сівалками типу СЗ-3,6, або високоефективні сівалки для сівби в попередньо необроблений ґрунт іноземного виробництва: Джон-Дір 1895, 1835, Хорш, Амаzone, Кінзе, Лемкен, Грейт-Плейнс та вітчизняні посівні комплекси: Сіріус і Алькор, які за один прохід виконують передпосівний обробіток, сівбу, внесення добрив і прикочування [19].

Зрошення

При розміщенні ячменю озимого на зрошенні слід застосувати вологозарядкових полив нормою 450-500 м³/га, або передпосівний нормою 350-450 м³/га, які, за даними наших досліджень, збільшує врожайність у два рази порівняно з умовами природного зволоження. При запізненні з сівбою необхідно використовувати сходовикликаючі

поливи нормою 300-350 м³/га. На полях з близьким (1,0-2,0 м) заляганням ґрунтових вод поливну норму також зменшують до 300-350 м³/га. Як бачимо на сьогоднішній день показники вологозарядкових поливів значно зменшились від 700-800 м³/га до 450-500 м³/га, що обґрунтовано та доведено науковцями Інституту зрошуваного землеробства НААН України.

Догляд за посівами

Прийоми догляду за посівами повинні бути спрямовані на створення найбільш сприятливих умов для росту та розвитку рослин ячменю озимого. Великих збитків посівам завдають хвороби, шкідники та бур'яни. Недобір урожаю від хвороб і шкідників може перевищувати 35-40 %, а від бур'янів 10-45 %. Можливе осіннє застосування гербіцидів, яке може забезпечити високу біологічну ефективність прополки, сформувати більш здоровий стеблостій і покращити перезимівлю, лиш в тому випадку якщо присутнє перевищення порогу шкідливості. При цьому застосування хімічних препаратів потрібно виконувати в баковій суміші з біопрепаратом Липосам та зменшенням дози застосування їх на 10-20 % меншою.

У разі виявлення на сходах ячменю озимого 1-3 личинок і більше хлібної жужелиці на 1 м² і 40-50 імаго злакових мух (зеленоочки, шведської мухи та ін.) на 100 змахів сачком, або при 10 % пошкоджених стебел проводять суцільні обробки посівів інсектицидами, зменшуючи на 10-20 % рекомендовану дозу застосування і використовуючи в баковій суміші біопрепарат Липосам в дозі 0,3 л/га.

За два тижні до припинення осінньої вегетації посіви обробляють проти снігової плісняви, корневих гнилей та інших хвороб хімічним препаратом Дерозалом в дозі 0,4-0,5 кг/га в баковій суміші з біопрепаратом Липосам в дозі 0,3 л/га та витратою бакової рідини 150-300 л/га, застосовують бактеріальні препарати Фітоцид в дозі 1,0-2,0 л/га або ФітоХелп в дозі 0,5-0,8 л/га в баковій суміші з біопрепаратом «ипосам» в дозі 0,3 л/га та витратою бакової рідини 150-300 л/га.

На посівах ячменю озимого в осінньо-зимовий період проти полівок й інших мишоподібних гризунів (3-5 і більше колоній на 1 га) розкладаємо в жилі нори по 2-3 г зернових принад бактероденциду (2-4 кг/га) або роденфосу та брикетів штурму (0,7-1,5 кг/га).

У весняний період агрозахід, який не використовується, на жаль сьогодні, але який є важливим та дієвим прийомом догляду за посівами, є весняне боронування. Воно забезпечує руйнування ґрунтової кірки, поліпшення аерації ґрунту, сприяє посиленню ростових процесів кореневої та надземної маси, знижує засміченість посівів, видаляє відмерлі рослинні залишки. Крім того, в боронувати ґрунті не утворюються тріщини, що викликають інтенсивне випаровування вологи і механічне пошкодження коренів.

Навесні в фазі кущення ячменю озимого при наявності в посівах бур'янів понад економічного порогу шкідливості проводиться хімпрополка. При виборі гербіцидів і їх доз внесення слід враховувати ступінь засміченості полів, видовий склад бур'янів і їх чутливість до використовуваних препаратів. Проти однорічних дводольних, в тому числі стійких до 2,4 Д. і 2М-4Х, бур'янів застосовують такі гербіциди: базагран, 48 % в.р. (2,0-4,0 л/га), діален, 40 % в.р. (1,9-2,5 л/га), діален супер, 48 % в.р. (0,5-0,7 л/га), лонтрел-300, 30 % в.р., як добавка до 2,4-Д (0,3-0,4 л/га) та інші. Причому дозу усіх препаратів необхідно зменшити на 10-20 % по відношенню до рекомендованих при застосуванні в баковій суміші з біопрепаратом Липосам в дозі 0,3 л/га.

Зниження доз застосування хімічних препаратів також необхідне при наявності хвороб та шкідників і застосуванні в дозі 0,3 л/га препарату Липосам. Тож, при появі перших ознак ураження рослин хворобами в фазу початку виходу в трубку проводять профілактичні обробки посівів фунгіцидами: Альто-супер, 33 % к.е. (0,35 л/га), Тілт, 25 % к.е. (0,4 л/га), Фолікур, 25 % к.е. (0,8 л/га) та інші. При перевищенні економічних порогів шкідливості найбільш поширених шкідників (шведські мухи, злакова попелиця, п'явиця, злаковий мінер, листовий пильщик, трипси) необхідно використати інсектициди: БІ-58 новий, 400 г/л к.е. (0,8-1,0 л/га), Децис, 2,5 % к.е. (0,2 л/га), Золон, 35 % к.е. (1,2 л/га), Карате, 5 % в.р.г. (0,12-0,18 л/га) та інші. При збігу термінів інсектицидні обробку суміщають з фунгіцидною.

Окрім засобів захисту рослин та підживлення мікро- та макроелементами в процесі росту та розвитку культури використовують і різні стимулятори росту рослин, антидепресанти, бактеріальні добрива та інші препарати. Задля вивчення впливу біопрепаратів на процеси формування урожайності в період інтенсивного кущення рослин ячменю озимого ми проводили обробку згідно нашої схеми досліджень, а саме:

сортівий склад ячменю озимого (Фактор А): Дев'ятий вал,

Академічний, Снігова королева, Айвенго, Достойний (st).

Варіант обробки по вегетації (Фактор В):

Контроль (обробка водою, 300 л/га);

Обробка препаратом Азотофіт (0,4 л/га) + вода (300 л/га);

Обробка препаратом Азотофіт (0,4 л/га) + препарат Липосам (0,2 л/га) + вода (300 л/га);

Обробка препаратом Органік-баланс (0,5 л/га) + вода (300 л/га);

Обробка препаратом Органік-баланс (0,5 л/га) + препарат Липосам (0,2 л/га) + вода (300 л/га);

Обробка препаратом Гуміфренд (0,3 л/га) + вода (300 л/га);

Обробка препаратом Гуміфренд (0,3 л/га) + препарат Липосам (0,2 л/га) + вода (300 л/га).

Дослідженням оптимізації живлення з використанням бактеріальних препаратів саме цих найбільш перспективних сортів і займалися ми на протязі 2018-2019 років.

У посушливих умовах півдня України типово озимий сорт ячменю Академічний та сорти дворучки Дев'ятий вал, Айвенго і Снігова королева порівняно зі стандартом Достойний забезпечили достовірні приростки врожайності зерна 1,19, 1,52, 1,23 і 1,35 т/га, відповідно (табл. 10).

Таблиця 10

Урожайність сортів ячменю озимого за умов зрошення та природного зволоження за комплексного застосування біопрепаратів ТОВ ТД «БТУ-Центр» (середнє за 2018-2019 рр.)

Сорта	Врожайність, т/га		Середнє по сортам, ц/га	Середнє по досліді, ц/га
	зрошення	природне зволоження		
Дев'ятий вал	8,24	6,75	7,50	7,04
Академічний	8,08	6,26	7,17	
Снігова королева	8,17	6,48	7,33	
Айвенго	8,04	6,37	7,21	
Достойний (st)	6,92	5,03	5,98	
Середнє за умовами зволоження, ц/га	7,89	6,18		

Найвищу врожайність зерна в досліді забезпечував сорт Дев'ятий вал 7,50 т/га, а врожайність 7,33 т/га формував сорт Снігова королева. Практично однаковими ці показники 7,21 і 7,17 т/га мали сорти

Айвенго і Академічний.

Найменшу врожайність забезпечив сорт Достойний, у якого врожайність була 5,98 т/га, що на 1,12-1,72 т/га менше ніж по інших сортах та за інших варіантів зволоження.

Найбільш високу врожайність за роки досліджень на демонстраційних ділянках ННПЦ МНАУ формували сорти ячменю озимого Снігова королева та Дев'ятий вал за умов зрошення у 2019 році і становили 8,65 та 8,68 т/га відповідно.

Використання біопрепаратів у фазі кушення за позакореневого підживлювання підвищувала рівень врожайності культури на 0,2 т/га у варіантах без зрошення та на 0,13 т/га при зрошенні. Застосування по вегетації рослин ячменю озимого бакової суміші препарату Органік-баланс (0,5 л/га) і препарату Липосам (0,2 л/га) за умов природного зволоження на фоні обробки насінневого матеріалу забезпечувала приріст врожайності 0,4 т/га, який був максимальним за цього варіанту обробки (табл. 11). Таку пибавку до цього показника забезпечив сорт Снігова королева.

Таблиця 11

**Урожайність сортів ячменю озимого за умов природного
зволоження та використання біопрепаратів*
(середнє за 2018-2019 рр.), т/га**

Сорта (Фактор А)	Варіанти обробки (Фактор В)							Середнє
	1	2	3	4	5	6	7	
Дев'ятий вал	6,01	6,46	6,53	6,49	6,61	6,44	6,53	6,44
Академічний	5,53	5,95	6,12	6,08	6,15	5,95	6,08	5,98
Снігова королева	5,75	6,28	6,40	6,32	6,39	6,23	6,33	6,24
Айвенго	5,66	6,12	6,21	6,19	6,28	6,09	6,14	6,10
Достойний (st)	4,38	4,84	4,94	4,91	4,98	4,79	4,88	4,82
Середнє по обробці, т/га	5,47	5,93	6,04	6,00	6,08	5,90	5,99	5,92

*-обробка насінневого матеріалу + обробка по вегетації у фазі кушення

Найбільш високу врожайність (6,61 т/га) за варіанту застосування одного позакореневого підживлення та обробки насінневого матеріалу забезпечив у досліді сорт Дев'ятий вал приріст порівняно з контролем склав 0,6 т/га.

По отриманим результатам досліджень можна констатувати, що максимальний приріст врожайності, за умов природного зволоження, відмічався на варіантах із застосуванням бакової суміші препарату Органік-баланс і препарату Липосам, трішки нижчими вони були при

застосування одного препарату Органік-баланс. Використання бакової суміші препаратів Азотофіт та Липосам і чистого препарату Азотофіт трішки знижувало прибавку врожайності, а суміш препаратів Гуміфренд і Липосама та чистого препарату Гуміфренд ще більше її знижували. Хоча використання Гуміфренду в позакореновому підживленні, як в чистому виді так і в баковій суміші з Липосамом, було більш результативним порівняно з препаратом Азотофіт.

Максимальний приріст врожайності за умов зрошення був аналогічним з варіантами вирощування культури без нього (табл. 12). Теж, застосування по вегетації рослин ячменю озимого бакової суміші препарату Органік-баланс і препарату Липосам на фоні обробки насіннєвого матеріалу забезпечував сорт Снігова королева і приріст врожайності до контролю становив 0,51 т/га, який був максимальним за цього варіанту обробки.

Таблиця 12

Урожайність сортів ячменю озимого за умов зрошення та використання біопрепаратів* (середнє за 2018-2019 рр.), т/га

Сорта (Фактор А)	Варіанти обробки (Фактор В)							Середнє
	1	2	3	4	5	6	7	
Дев'ятий вал	7,58	7,91	7,99	7,99	8,05	7,90	8,03	7,92
Академічний	7,39	7,71	7,79	7,80	7,87	7,78	7,84	7,74
Снігова королева	7,52	7,86	7,95	7,97	8,03	7,94	7,98	7,89
Айвенго	7,39	7,75	7,82	7,80	7,88	7,79	7,82	7,75
Достойний (st)	6,43	6,76	6,83	6,78	6,86	6,79	6,83	6,75
Середнє по обробці, т/га	7,26	7,60	7,68	7,67	7,74	7,64	7,70	7,61

*-обробка насіннєвого матеріалу + обробка по вегетації у фазі кушення

В умовах зрошення відмінність впливу відбувалася на користь препарату Гуміфренд. Так в баковій суміші з Липосамом та в чистому використанні, від давав прибавку більшу по відношенню до препарату Азотофіт.

Використання біопрепаратів у фазі стеблуння за позакоренового підживлювання на фоні обробки насіннєвого матеріалу та обробки по вегетації у фазу кушення, підвищувала рівень врожайності культури на 0,43 т/га у варіантах без зрошення та на 0,24 т/га за зрошення. Застосування по вегетації рослин ячменю озимого бакової суміші препарату Органік-баланс (0,5 л/га) і препарату Липосам (0,2 л/га) за умов природного зволоження на фоні обробки насіннєвого матеріалу та першого підживлення, забезпечувала приріст врожайності 0,96 т/га по

сорту Снігова королева та 0,92 т/га по сортам Дев'ятий вал і Айвенго (табл. 13).

Таблиця 13

Урожайність сортів ячменю озимого за умов природного зволоження та використання біопрепаратів* (середнє за 2018-2019 рр.), т/га

Сорта (Фактор А)	Варіанти обробки (Фактор В)							Середнє
	1	2	3	4	5	6	7	
Дев'ятий вал	6,01	6,68	6,80	6,77	6,93	6,72	6,86	6,68
Академічний	5,53	6,17	6,38	6,34	6,44	6,20	6,38	6,21
Снігова королева	5,75	6,51	6,69	6,59	6,71	6,52	6,68	6,49
Айвенго	5,66	6,32	6,46	6,44	6,58	6,36	6,44	6,32
Достойний (st)	4,38	5,04	5,18	5,15	5,26	5,05	5,16	5,03
Середнє по обробці, т/га	5,47	6,14	6,30	6,26	6,38	6,17	6,30	6,15

*-обробка насіннєвого матеріалу + обробка по вегетації у фазі кущення + обробка по вегетації у фазі стеблуння

Найбільш висока врожайність культури формувалась по сорту Дев'ятий вал і становила 6,68 т/га, а застосування бакової суміші препарату Органік-баланс і препарату Липосам забезпечували цей показник в середньому по сортах на рівні 6,38 т/га.

Застосування зрошення змінювало вплив біопрепаратів на показники врожайності в сторону Гуміфренду, дії якого практично були на рівні з Органік-балансом та перевищували вплив препарату Азотофіту (табл. 14).

Таблиця 14

Урожайність сортів ячменю озимого за умов зрошення та використання біопрепаратів* (середнє за 2018-2019 рр.), т/га

Сорта (Фактор А)	Варіанти обробки (Фактор В)							Середнє
	1	2	3	4	5	6	7	
Дев'ятий вал	7,58	8,00	8,10	8,19	8,24	8,14	8,18	8,06
Академічний	7,39	7,85	7,89	7,95	8,01	7,95	8,01	7,86
Снігова королева	7,52	8,01	8,04	8,10	8,17	8,10	8,14	8,01
Айвенго	7,39	7,84	7,90	8,00	8,04	7,95	7,99	7,87
Достойний (st)	6,43	6,76	6,83	6,88	6,92	6,83	6,87	6,79
Середнє по обробці, т/га	7,26	7,69	7,75	7,82	7,88	7,79	7,84	7,72

*-обробка насіннєвого матеріалу + обробка по вегетації у фазі кущення + обробка по вегетації у фазі стеблуння

Застосування по вегетації рослин ячменю озимого бакової суміші

препарату Органік-баланс (0,5 л/га) і препарату Липосам (0,2 л/га) за умов зрошення на фоні обробки насіннєвого матеріалу та першого підживлення, забезпечувала приріст врожайності 0,65-0,66 т/га по сортам Айвенго, Снігова королева та Дев'ятий вал.

Як і в попередніх варіантах найбільш результативним по впливу на урожайність ячменю озимого був біопрепарат Органік-баланс. Він формував показники на рівні 7,88 т/га варіюючи від 6,92 до 8,24 т/га при використанні Липосама в баковій суміші, та 7,82; 6,88 і 8,19 відповідно без Липосама. Використання препарату Липосам у баковій суміші на всіх варіантах досліді була суттєва та результативна.

Виходячи з проведених досліджень можна констатувати, що застосування біопрепаратів, та їх вибір, як для обробки насіння та і для застосування по вегетації в сильній степені будуть залежать від впливу погодно-кліматичних факторів, особливо по вологозабезпеченню.

Використання біопрепаратів за обробки насіннєвого матеріалу, позакореневого підживлення в фази кущення та стеблуння, дають суттєве підвищення показників урожайності та повинне обов'язково входити як елементи технології вирощування ячменю озимого та інших польових культур.

Збір врожаю

Озимий ячмінь дозріває дружно. При дозріванні колосся поникають і стають ламкими, тому при найменшому перестої на корені можливі великі втрати зерна. Найчастіше його прибирають прямим комбайнуванням. До збирання приступають при повній стиглості зерна і вологості до 17-18 %.

За результатами проведених нами досліджень встановлено вплив на розвиток і врожайність ячменю озимого за обробки насіння та позакореневого застосування препаратів Азотофіт, Липосам, Органік Баланс та Гуміфренд, самотійно та при використанні їх в баковій суміші.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1) На зрошуваних землях Південного Степу України для формування врожайності зерна пшениці м'якої озимої на рівні 7,03-7,29 т/га та пшениці спельти озимої на рівні 4,04-4,98 т/га слід проводити обробку рослин біопрепаратом Азотофіт (0,4 л/га) у баковій суміші з біоприлипачем Ліпосам (0,2 л/га).

2) На зрошуваних землях Південного Степу України для формування врожайності зерна ячменю ярого на рівні 3,77 т/га слід проводити позакореневе підживлення посівів препаратом Органік-Баланс (0,5 л/га) у баковій суміші з біоприлипачем Ліпосам (0,2 л/га).

3) За результатами досліджень науково-педагогічних працівників Миколаївського національного аграрного університету для отримання більш сталих, якісного характеру, врожаїв ячменю озимого, екологізації, оптимізації її економічної і енергетичної складової, господарствам різних форм власності зони Південного Степу України рекомендуємо застосовувати комплексну систему використання групи бактеріальних препаратів підприємства ТОВ ТД «БТУ-Центр».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аналіз ринку біопрепаратів для захисту рослин України: природність – запорука чистоти [Електронний ресурс] / Електрон. текст. дані. – Режим доступу : <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/analiz-rynka-biopreparatov-dlya-zashity-rastenij-ukrainy-estestvennost-zalog-chistoty>. – Дата останнього доступу: 15.12.19. – Назва з екрану.
2. Біопрепарати – альтернативний захист сільськогосподарських культур від хвороб та шкідників в органічному землеробстві. [Електронний ресурс] / Електрон. текст. дані. – Режим доступу : <http://btu-center.com/publication/detail.php?id=4857>. – Дата останнього доступу : 15.12.19. – Назва з екрану.
3. Квантум. Хелатні добрива. Продукція. [Електронний ресурс] / Електрон. текст. дані. – Режим доступу : <http://quantum.ua/ua/product.php>. – Дата останнього доступу – 15.12.19. – Назва з екрану.
4. Хелатні добрива. Цеовіт. [Електронний ресурс] / Електрон. текст. дані. – Режим доступу : <http://zeovit.com.ua/uk/xelatni-dobryva/> – Дата останнього доступу : 15.12.19. – Назва з екрану.
5. Ященко Л. А. Продуктивність ячменю ярого за використання препарату поліміксобактерин. *Молодий вчений*. 2015. № 7 (22). С. 30-32.
6. Ярчук І. І., Божко В. Ю., Мороз О. О. Зимостійкість та продуктивність сортів ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву. *Вісник Полтавсько їдержавної аграрної академії*. 2015. № 3. С. 54-57.
7. Сенченко В. Г., Зубкович А. А., Яцкевич И. И. Кормовой ячмень поможет снизить дефицит белка в кормах. Наше сельское хозяйство. 2012. № 3 (38) С. 39-42
8. Гамаюнова В.В., Касаткіна Т.О., Кувшинова А.О. Значення регуляторів росту в підвищенні врожайності зерна сортів ячменю ярого і озимого на півдні України. *Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку* : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (7 червня 2019 р., м. Київ). С. 178-180.
9. Горщар О.А., Горщар В.І., Окселек О. М. Вплив біопрепарату Альбіт на розвиток хвороб в період вегетації ячменю ярого та його врожайність. *Таврійський науковий вісник*, № 92. С. 9-14.
10. Каталог сортів. ТОВ «Золотий колос» м. Миколаїв, 2017. – 24 с.

11. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Динаміка наростання надземної біомаси рослин сортів пшениці озимої залежно від фону живлення. Вісник ЖНАЕУ. 2015. № 2(50). Т.1. С. 178-182.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. М.: Колос, 1973. – 416 с.
13. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковішін С.В. Методика польового дослід (Зрошуване землеробство): навчальний посібник. Херсон: Грінь Д.С., 2014. – 448 с.
14. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / [за ред. Р.А. Вожегової] – Херсон: Грінь Д.С., 2014. 286 с.
15. Технологічні заходи підготовки та сівби озимого ячменю під урожай 2019 року в посушливих умовах Південного Степу [Електронний ресурс] // Офіційний інформаційний сайт Верхньорогачицької районної ради. 2019. Режим доступу до ресурсу: http://vrogachik-vlada.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=2819:tekhnologichni-zakhodipidgotovki-ta-sivbi-ozimogo-yachmenyu-pid-urozhaj-2019-roku&catid=57&Itemid=60&lang=ru-ru. (дата звернення: 23.12.2019).
16. Малярчук А. Особливості удобрення озимих культур восени на півдні України [Електронний ресурс] / А. Малярчук, Г. Ісакова, В. Малярчук // Агробізнес Сьогодні. 2018. Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/9231-osoblyvosti-udobrennia-ozymykh-kultur-voseny-na-pivdni-ukrainy.html>. (дата звернення: 23.12.2019).
17. Агротехнологічні вимоги до сівби озимих культур під урожай 2019 року у Південному Степу України: Науково-практичні рекомендації. Миколаїв, 2018. 44 с.
18. Вожегова Р. Пізня сівба пшениці [Електронний ресурс] / Р. Вожегова, С. Заєць, О. Коваленко // The Ukrainian Farmer. 2014. Режим доступу до ресурсу: <https://agrotimes.ua/article/piznya-sivba-pshenici/>. (дата звернення: 26.12.2019).
19. Найдьонова В.О., Нижегороденко В.М., Князєв О.В., Резніченко Н.Д. та інш. Науково-практичні рекомендації з вирощування зернових і олійних культур при зрошенні / В.О. Найдьонова, В.М. Нижегороденко, О.В. Князєв, Н.Д. Резніченко та інш. Тавричанка, 2015. 28 с.

ДЛЯ НОТАТКІВ

[illegible]

ДЛЯ НОТАТКІВ

[illegible]

Наукове видання

**ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ В ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА УМОВ
ПРИРОДНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ТА ЗРОШЕННЯ ЗОНИ
ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

Науково-практичні рекомендації

Укладачі:

Коваленко Олег Анатолійович

Корхова Маргарита Михайлівна

Панфілова Антоніна Вікторівна

Гамаюнова Валентина Василівна

Хоненко Любов Григорівна

Федорчук Михайло Іванович

Чернова Анастасія Валеріївна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 3,0.

Тираж 30 прим. Зам. № 1

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул.. Георгія Гонгадзе,9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.

