

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
СТЕПОВОЇ ЗОНИ**

АНДРЕЙЧЕНКО Ольга Григорівна

УДК 633.16:631.5:631.8:477.41/42

**АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЯЧМЕНЮ
ЯРОГО ПЛІВЧАСТОГО ТА ГОЛОЗЕРНОГО В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ
УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній станції ДУ Інститут сільського господарства степової зони Національної академії аграрних наук України в 2011–2013 рр.

Науковий керівник: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **Гирка Анатолій Дмитрович**, ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України, завідувач лабораторії технології вирощування ярих зернових і зернобобових культур

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор **Ярчук Ігор Іванович**, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет Міністерства освіти і науки України, професор кафедри агрохімії;

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **Кохан Андрій Володимирович**, Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім. М. І. Вавілова Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН України, директор

Захист відбудеться 15 травня 2015 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 при ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України за адресою: 49027, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14; тел. (056) 745–02–36.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України за адресою: м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14.

Автореферат розісланий “10” квітня 2015 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

М. Я. Кирпа

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Вирощування сучасних сортів ячменю ярого в умовах нестійкого зволоження північного Степу, вимагає розробки і запровадження таких агротехнічних заходів, які забезпечать оптимальні умови росту і розвитку рослин та реалізацію їх потенціалу продуктивності, а також будуть сприяти розширенню їх посівних площ. Передусім це стосується сучасних плівчастих та, особливо, голозерних сортів ячменю, які мають підвищений вміст білка і незамінних амінокислот, склоподібність, високу натурну масу й інші біохімічні та технологічні показники, що визначають їх харчову цінність.

З урахуванням вимог ринку важливим є поглиблення досліджень із визначення комплексного впливу попередників, мінеральних добрив, біопрепаратів, регуляторів росту та мікродобрив на ріст, розвиток та підвищення урожайності і якості зерна ячменю ярого плівчастого та голозерного в умовах північного Степу України. Вирішення цих питань є актуальною проблемою та має велике наукове і практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Науково-дослідна робота за темою дисертації проводилась протягом 2011–2013 рр. у Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній станції ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України (далі в тексті – Кіровоградська ДСГДС НААН) згідно з державною науково-технічною програмою „Зернові культури” підпрограмою 2 “Наукові основи підвищення ефективності зернового комплексу на основі створення сортів і гібридів з високою екологічною адаптивністю та енергоощадних технологій їх вирощування” за завданням: “Розробити елементи біоадаптивної технології вирощування насіння ярого голозерного та плівчастого ячменю в умовах північного Степу України” (№ держреєстрації 0111U005161).

Мета і задачі дослідження – розробити нові та удосконалити існуючі агротехнічні заходи вирощування ячменю ярого плівчастого та голозерного, шляхом комплексного застосування біопрепаратів, мікродобрив, регуляторів росту та встановити економічно найдоцільніші дози мінеральних добрив залежно від попередника (соя, пшениця озима, соняшник) на чорноземах звичайних північного Степу України.

Для досягнення поставленої мети програмою досліджень передбачалося вирішити наступні задачі:

- виявити особливості росту, розвитку і формування густоти стеблостою рослин ячменю ярого плівчастого та голозерного після попередників соя, пшениця озима і соняшник залежно від мінерального удобрення і підживлення посівів;
- визначити вплив біопрепаратів, мікродобрив і регуляторів росту на формування асиміляційної поверхні рослин, накопичення сухих речовин та густоту стеблостою ячменю ярого;
- з'ясувати роль біопрепаратів, мікродобрив, регуляторів росту у формуванні індивідуальної продуктивності рослин та урожайності ячменю ярого;
- дати оцінку ефективності дії мінеральних добрив на формування

врожаю та якості зерна ячменю ярого півчастого і голозерного після попередників соя, пшениця озима та соняшник;

– провести порівняльну оцінку та встановити економічну ефективність розроблених агротехнологічних заходів вирощування ячменю ярого півчастого та голозерного.

Об'єкт дослідження: процеси росту, розвитку та формування продуктивності рослин ячменю ярого півчастого та голозерного під впливом мінеральних добрив, біопрепаратів, мікродобрив і регуляторів росту.

Предмет дослідження: ячмінь ярий, сорти, попередники, мінеральні добрива, мікродобрива, регулятор росту, біологічні препарати, економічна ефективність.

Методи дослідження: польові досліді, візуальний і вимірювально-ваговий – визначення показників динаміки росту і розвитку рослин; лабораторний – оцінка якості врожаю; математично-статистичний – дисперсійний і кореляційний аналізи; розрахунково-порівняльний – визначення економічної ефективності вирощування ячменю ярого.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах нестійкого зволоження північного Степу встановлено закономірності росту і розвитку рослин, формування продуктивного стеблостою, врожаю та якості зерна сучасних сортів ячменю ярого півчастого (сорт Статок) і голозерного (сорт Гатунок). Визначено взаємозв'язок між урожайністю та елементами продуктивності сортів при вирощуванні після попередників соя, пшениця озима і соняшник.

Поглиблено наукові уявлення щодо ефективності використання мінеральних добрив та доведено доцільність комплексного застосування біологічних препаратів, мікродобрив і регуляторів росту, визначено їх вплив на підвищення продуктивності ячменю ярого.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів досліджень та їх виробничої перевірки встановлено й рекомендовані виробництву оптимальні параметри елементів технології вирощування ячменю ярого півчастого та голозерного. Видані науково-практичні рекомендації для північного Степу України «Біоадаптивна технологія вирощування насіння ячменю ярого».

Визначено економічно найдоцільніші дози мінеральних добрив при вирощуванні сучасних сортів ячменю ярого після попередників соя, пшениця озима і соняшник.

Рекомендовано інокулювання насіння ячменю ярого півчастого біопрепаратом Поліміксобактерин (150 мл на 1 гектарну норму висіву) у поєднанні із мікродобривом Реаком (4 л/т), а насіння ячменю ярого голозерного обробляти біопрепаратом Діазофіт (200 мл на 1 гектарну норму висіву) та обприскувати посіви ріст регулюючою речовиною (РРР) Біосил, 10 мл/га, що забезпечує урожайність сорту Статок 3,33–4,51 та 2,54–3,74 т/га – сорту Гатунок.

Виробничу перевірку і впровадження результатів досліджень здійснено у ДП «ДГ «Елітне» КДСГДС НААН, ФГ „Агро-Володимир” Маловисківського району, ДП «ДГ «Червоний землероб» КДСГДС НААН, ДП «ДГ «Ставидлянське» Олександрівського р-ну, ПСП «Синюха» Новоархангельського р-ну та інших господарствах Кіровоградської області на площі понад 1000 га. Достовірний приріст

врожайності зерна ячменю ярого при застосуванні розроблених елементів технології сягав 0,31–0,73 т/га, порівняно із загально прийнятою технологією.

Особистий внесок здобувача. Авторкою особисто проведено аналіз та систематизацію вітчизняних та закордонних літературних джерел за темою досліджень, закладені польові досліді, проведені лабораторні аналізи, виконана статистична обробка отриманих експериментальних даних, сформульовані основні положення дисертаційної роботи, висновки та рекомендації виробництву. Самостійно та у співавторстві підготувала до друку наукові статті, провела впровадження результатів досліджень у виробничих умовах. Частка участі дисертанта у підготовлених та опублікованих працях, надрукованих у співавторстві, складає 50–80 % і включає виконання експериментальних досліджень та викладення отриманих результатів.

Апробація результатів дисертації. Основні результати та положення дисертації оприлюднені та обговорені на: Першій міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 10-й річниці від Дня утворення Українського інституту експертизи сортів рослин на тему: «Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні» (11-13 липня 2012 р., м. Київ); Науково-практичній Інтернет-конференції «Проблеми сільського господарства на сучасному етапі та шляхи їх вирішення» (29 жовтня 2012 р., Миколаївська ДСГДС ІЗЗ, м. Миколаїв); ІХ Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів „Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку” (28–29 березня 2013 р., м. Кіровоград); Международной научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь и инновации – 2013» (29-31 мая 2013 г., г. Горки, УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Стратегічні напрями сталого виробництва сільськогосподарської продукції на сучасному етапі розвитку аграрного комплексу України» (22-23 травня 2014 р., м. Дніпропетровськ); ІV Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва» (18-19 вересня 2014 р., м. Тернопіль) та на засіданнях вчених та науково-методичних рад ДУ «Інститут сільського господарства степової зони НААН України» і вчених рад Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України (2011-2015 рр.).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 22 наукові праці, у тому числі 13 фахових і з них – 3 у закордонних виданнях.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертаційна робота викладена на 203 сторінках машинописного тексту, містить 48 таблиць, 7 рисунків та 38 додатків. Складається зі вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву. Список використаних джерел літератури включає 292 найменування, з яких 5 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Стан проблеми та обґрунтування вибраного напрямку досліджень (огляд літератури). У розділі висвітлено результати досліджень вітчизняних та зарубіжних

вчених щодо ролі сортових особливостей та попередників у підвищенні продуктивності ячменю ярого; відзначено вплив елементів живлення на формування врожайності культури; показана ефективність використання макро- та мікродобрив у технологіях вирощування сільськогосподарських культур; охарактеризовано роль регуляторів росту та біопрепаратів у підвищенні стійкості рослин до абіотичних чинників та формуванні продуктивності культури.

Обґрунтовано необхідність проведення поглиблених досліджень з вивчення впливу мінеральних добрив, біопрепаратів, мікродобрив, регуляторів росту та попередників на врожайність та якість зерна сучасних сортів ячменю ярого півчастого та голозерного.

Умови та методика проведення досліджень. Польові досліді проводили впродовж 2011–2013 рр. на Кіровоградській ДСГДС НААН. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий, з середнім вмістом в орному шарі гумусу (4,63 %), лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 12,0 мг, рухомих форм фосфору та калію (за Чириковим) – відповідно 11,6 та 11,8 мг на 100 г ґрунту, рН – 5,4, гідролітична кислотність 2,88 мг-екв. на 100 г ґрунту. Вміст бору – 1,0 мг; марганцю – 7,6; цинку – 0,14 мг на 100 г ґрунту. Щільність ґрунту – 1,13–1,26 г/см³.

Клімат регіону помірно-континентальний. Середня річна температура повітря, за даними Кіровоградської метеостанції, становить +7,9°C, річна сума опадів – 499 мм. Для північного Степу характерні бездощові періоди тривалістю 10–20 діб у квітні – липні з ймовірністю 30–70 %. Гідротермічний коефіцієнт за Г. Т. Селяніновим за останнє десятиріччя змінювався в межах 0,3–1,3, що характеризує як надмірне зволоження, так і посуху.

Середньодобова температура за вегетаційний період ячменю ярого у 2011 р. була вищою порівняно із середньобагаторічним показником на 2,8°C (+18,5 °C), а кількість опадів становила 235,7 мм. Але у критичні періоди росту і розвитку культури (у травні), встановлено недобір опадів 58 %. В 2012 р. температура повітря перевищувала середньобагаторічні дані на 5,9 °C і становила +21,6°C, а кількість опадів (81,8 мм), була на 63% менше. У 2013 р. період вегетації культури випало 148,5 мм опадів, що склало 114 % від середньорічного показника. Особливістю погодних умов даного року було інтенсивне накопичення ефективних температур у квітні-травні, що прискорило проходження рослинами фази кушіння та виходу в трубку. ГТК продовж періоду вегетації ячменю ярого 2011 р. становив 1,18; 2012 р. – 0,42; 2013 р. – 0,75. Погодні умови в роки досліджень, які склалися в період вегетації ячменю ярого, по різному впливали на ріст, розвиток рослин та формування елементів продуктивності культури.

Дослідження з вивчення впливу агротехнічних заходів вирощування на продуктивність ячменю ярого півчастого (сорт Статок) та голозерного (сорт Гатунок) проводили за дво- та трифакторною схемами, повторність чотириразова. Польові досліді розміщували у сівозміні лабораторії селекції і насінництва зернових і технічних культур Кіровоградської ДСГДС НААН.

Дослід № 1 «Вплив попередників та мінеральних добрив на продуктивність ячменю ярого півчастого та голозерного». Схема включала фактор А (попередник): соя, пшениця озима, соняшник; фактор В (фон мінеральних добрив): без добрив (контроль), N₁₀P₁₀K₁₀, N₂₀P₂₀K₂₀, N₃₀P₃₀K₃₀, N₄₀P₄₀K₄₀; фактор С (підживлення рослин у фазі кушіння): без підживлення та підживлення N₃₀.

Дослід № 2 «Вплив біопрепаратів та регуляторів росту на продуктивність ячменю ярого півчастого та голозерного». Схема включала фактор А (інокуляція

насіння біопрепаратами): без обробки, Діазофіт (200 мл/га норму висіву), Поліміксобактерин (150 мл/га норму висіву), Мікрогумін (200 г/га норму висіву); фактор В (використання регуляторів росту і мікродобри): інокуляція насіння – без обробки (контроль), Агросимулін (10 мл/т), Біолан (10 мл/т), Біосил (10 мл/т), Реаком (4 л/т) та обприскування рослин у фазі кушіння – Агросимулін (10 мл/га), Біолан (10 мл/га), Біосил (10 мл/га), Реаком (4 л/га).

Площа елементарної посівної ділянки 32 м², облікової – 25 м². Досліди закладали методом блоків, розміщення варіантів систематичне. Повторність чотириразова. Сівбу проводили сівалкою СН-16, технологія вирощування крім питань, які поставлені на вивчення загальноприйнята для зони (норма висіву 4,5 млн схожих зерен на 1 га). Протруювання насіння виконували препаратом Ламардор 400FS, т. к. с., 0,2 л/т. Система захисту посівів включала внесення гербіциду Гроділ Максі 375 OD о. д., 0,1 кг/га та фунгіциду Фалькон 46% к. е., 0,5 л/га у фазі кушіння.

Ріст і розвиток рослин ячменю ярого плівчастого та голозерного. У середньому за роки досліджень польова схожість насіння ячменю ярого варіювала від 88,0 до 93,1 % у плівчастого сорту Статок та від 87,0 до 92,0 % у голозерного сорту Гатунок. Вищий рівень даного показника отримано після сої на фоні внесення мінеральних добрив. Після попередників пшениця озима і соняшник польова схожість насіння була нижчою, ніж після сої. Бактеріальні препарати та регулятори росту сприяли отриманню більш дружніх сходів у сортів Статок (плівчастого) та Гатунок (голозерний), порівняно з контролем (88,0 та 88,2 % відповідно), а їх польова схожість була в межах 89,1–94,9 % (плівчастий сорт) та 89,0–95,2 % (голозерний сорт). Найефективнішою була інокуляція посівного матеріалу перед сівбою препаратами: Діазофіт + Агросимулін та Діазофіт + Реаком по сортах відповідно.

За роки проведення досліджень вегетаційний період у рослин ячменю ярого плівчастого тривав 89–91 добу, а голозерного – 84–85 діб залежно від попередника. Незначні дози мінеральних добрив ($N_{10}P_{10}K_{10}$, $N_{20}P_{20}K_{20}$ та підживлення N_{30}) не змінювали його тривалості після попередника соя, а після пшениці озимої і соняшника – він зменшувався. Використання мікробних препаратів викликало скорочення періоду вегетації залежно від сорту на 4–7 діб, ріст регулюючі препарати і мікродобри – на 3–6 діб, а їх сумісне використання – на 8–13 діб.

Більшу густоту стеблостою у плівчастого сорту Статок і голозерного сорту Гатунок (671 і 605 шт./м² відповідно) та кількість рослин на одиниці площі (371 і 346 шт./м²) перед збиранням було отримано після попередника соя на фоні $N_{40}P_{40}K_{40}$ і $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ у плівчастого та на фоні $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ – голозерного. Після пшениці озимої і соняшника під впливом добрив відмічено зрідження густоти посівів. Біологічно активні речовини сприяли формуванню щільнішого стеблостою при використанні біопрепарату Мікрогумін і обприскуванні рослин мікродобривом Реаком (666 шт./м²) у плівчастого сорту та інокуляції насіння Мікрогумін + РРР Біолан (624 шт./м²) у голозерного та збільшенню густоти рослин за інокуляції насіння Поліміксобактерин + РРР Біолан (383 шт./м²) та Діазофіт + РРР Агросимулін (362 шт./м²) відповідно.

Мінеральні добрива забезпечували формування висоти рослин на рівні 59,8–64,5 см (попередник соя); 62,4–65,1 (пшениця озима) та 61,3–63,4 см (соняшник) у плівчастого сорту та 55,1–59,7; 60,0–64,3 та 57,2–61,0 см у голозерного відповідно. Більші показники відмічено у плівчастого сорту у варіантах $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ (соя); $N_{40}P_{40}K_{40}$ (пшениця озима) та $N_{30}P_{30}K_{30}$ (соняшник), що вище порівняно з контролем на 9,7; 7,8 та 3,9 % відповідно; а голозерного – $N_{20}P_{20}K_{20}$ (після сої), $N_{10}P_{10}K_{10} + N_{30}$

(після пшениці озимої) та $N_{40}P_{40}K_{40}$ (після соняшника), тобто перевищення становило 9,9; 10,5 та 8,2 % відповідно. Використання біопрепаратів, регуляторів росту і мікродобрива сприяло підвищенню висоти рослин до 66,5 см у плівчастого сорту та 64,2 см у голозерного. Вищими вони були у варіанті інокуляції насіння біопрепаратом Поліміксобактерином і РРР Біолан (обприскування) та Діазофіт і Реаком (обприскування) по сортах відповідно.

Внесення добрив збільшувало довжину головного колоса у ячменю ярого плівчастого сорту Статок на 0,3–0,9 см (після сої); 0,7–1,3 см (після пшениці озимої) та 0,6–1,0 см (після соняшника), а у голозерного сорту Гатунок на 0,6–1,3; 0,7–1,2 і 0,5–2,0 см по попередниках відповідно. Більша довжина головного колоса (8,9 см) у плівчастого сорту після попередника соя встановлена за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$; після пшениці озимої – 8,8 см ($N_{30}P_{30}K_{30}$) і соняшника – 8,6 см ($N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$), а у голозерного сорту – $N_{10}P_{10}K_{10}$ (9,3 см), $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ (9,2 см) і $N_{30}P_{30}K_{30}$ (9,8 см) відповідно до попередників.

Площа листової поверхні ячменю ярого плівчастого і голозерного у фазі колосіння залежала, як від попередника, так і від фону мінерального живлення. Після попередника соя асиміляційна поверхня була 35,7 тис. $m^2/га$ (контроль), а після пшениці озимої та соняшника – 32,2 та 31,7 тис. $m^2/га$, що менше на 9,8 і 11,2 % відповідно. Внесення добрив забезпечило зростання площі листків на 2,3–8,0 тис. $m^2/га$ (після сої); 2,5–8,9 (після пшениці озимої) і 2,3–5,3 тис. $m^2/га$ (після соняшника) (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив попередників та мінеральних добрив на формування листової поверхні та сухої речовини рослинами ячменю ярого плівчастого (2011–2013 рр.)

Попередник (фактор А)	Прикореневе підживлення рослин у фазі кушіння (фактор С)									
	без підживлення					підживлення N ₃₀				
	фон мінерального живлення (фактор В)									
	без добрив (контроль)	N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	без добрив	N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀
Площа листової поверхні, тис. м ² /га										
Соя	35,7	38,1	39,4	41,9	41,7	38,0	39,3	41,4	43,7	42,8
Пшениця озима	32,2	34,7	36,9	41,1	40,1	33,8	37,4	36,4	37,1	37,8
Соняшник	31,7	33,9	35,3	37,0	35,6	34,5	33,8	34,3	35,5	36,6
НР ₀₅ : А – 0,5-0,6; В – 0,6-0,8; С – 0,4-0,5; АВ – 1,1-1,4; АС – 0,7-0,9; ВС – 0,9-1,1; АВС – 1,6-2,0										
Абсолютно суха маса 100 рослин, г										
Соя	145,0	165,6	172,4	172,2	165,1	156,9	169,6	168,7	181,7	162,3
Пшениця озима	142,9	161,5	167,5	180,1	162,2	162,6	168,7	165,4	160,4	157,2
Соняшник	138,2	170,9	172,4	180,9	167,2	164,8	173,4	171,8	156,1	168,2
НР ₀₅ : А – 0,6-0,9; В – 0,8-1,1; С – 0,5-0,7; АВ – 1,3-1,9; АС – 0,8-1,2; ВС – 1,1-1,6; АВС – 1,9-2,7										

Після попередника соя максимальна фотосинтезуюча поверхня рослин ячменю ярого плівчастого сорту Статок відзначена у варіанті $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$, що більше порівняно з контролем на 8,0 тис. $m^2/га$ (22,4 %), після пшениці озимої і соняшника – $N_{30}P_{30}K_{30}$ (8,9 і 5,3 тис. $m^2/га$ або 27,6 і 16,7 % відповідно).

У посівах ячменю ярого голозерного сорту Гатунок після попередника соя залежно від мінерального живлення величина асиміляційної поверхні варіювала в межах 32,8–38,8 тис. $m^2/га$, пшениці озимої – 30,2–34,8 тис. $m^2/га$ та соняшника – 29,7–36,4 тис. $m^2/га$ (табл. 2).

Вплив попередників та мінеральних добрив на формування листкової поверхні та сухої речовини рослинами ячменю ярого голозерного (2011–2013 рр.)

Більша площа листової поверхні після попередників соя та соняшник встановлена у варіанті $N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ – 38,8 та 36,4 тис. м²/га відповідно, а після пшениці озимої – $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ (34,8 тис. м²/га), що вище за контроль на 9,2 тис. м²/га (31,0 %), 8,9 (32,2 %) та 7,1 тис. м² (25,5 %).

Таблица 3

Вплив біопрепаратів та регуляторів росту на формування листкової поверхні та сухої речовини рослинами ячменю ярого півчастого (2011–2013 рр.)

[illegible]

Встановлена висока залежність урожаю ячменю ярого від площі листової поверхні рослин. Для плівчастого сорту Статок коефіцієнт кореляції становив $r=0,878$; $0,931$; $0,855$, а для голозерного Гатунок – $r=0,883$; $0,702$; $0,949$ після передників соя, пшениця озима та соняшник відповідно.

Виявлено, що додаткове мінеральне живлення сприяло інтенсивнішому накопиченню сухих речовин: у плівчастого сорту після попередника соя абсолютно суха маса 100 рослин збільшилась на 11,9–36,7 г (8,2–25,3 %), пшениці озимої – 14,3–37,2 г (10,0–26,0 %), соняшника – 17,9–42,7 г (13,0–30,9 %); у голозерного – 4,7–22,9 г (3,2–15,7 %); 23,6–48,7 г (16,9–34,8 %); 11,7–34,2 г (8,7–25,6 %) відповідно, а застосування біологічно активних речовин – на 31,6 та 32,1 % (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив біопрепаратів та регуляторів росту на формування листової поверхні та сухої речовини рослинами ячменю ярого голозерного (2011–2013 рр.)

Інокуляція насіння біопрепаратом (фактор А)	Використання РРР і мікродобрива (фактор В)								
	контроль	Агро- стимулін, 10 мл/г	Біолан, 10 мл/г	Біосил, 10 мл/г	Реаком, 4 л/г	Агро- стимулін, 10 мл/га	Біолан, 10 мл/га	Біосил, 10 мл/га	Реаком, 4 л/га
Площа листової поверхні, тис. м ² /га									
Без обробки (контроль)	31,7	39,2	36,7	39,3	37,8	40,5	37,9	42,3	39,6
Діазофіт, 200 мл/га н. в.	33,2	40,9	40,1	40,8	40,5	43,1	44,0	44,0	42,8
Поліміксобактерин, 150 мл/га н. в.	33,5	40,1	40,0	41,9	42,9	41,0	42,5	40,7	43,1
Мікрогумін, 200 г/га н. в.	32,7	39,5	42,6	41,1	39,7	39,3	41,9	42,0	40,7
НІР ₀₅	А – 0,5-0,6; В – 0,8-0,9; АВ – 1,7-1,8								
Абсолютно суха маса 100 рослин, г									
Без обробки (контроль)	137,8	177,3	159,1	157,0	174,9	177,3	161,5	170,9	153,0
Діазофіт, 200 мл/га н. в.	148,3	160,0	160,4	162,3	167,4	182,1	168,7	160,4	162,6
Поліміксобактерин, 150 мл/га н. в.	153,9	172,6	167,2	167,6	165,1	174,0	170,2	159,9	158,1
Мікрогумін, 200 г/га н. в.	149,8	150,9	159,4	166,0	152,1	168,0	172,9	162,0	163,5
НІР ₀₅	А – 0,8–1,0; В – 1,1–1,5; АВ – 2,3–3,1								

Більшою абсолютно суха маса 100 рослин у ячменю ярого плівчастого була за внесення $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ (після сої) та $N_{30}P_{30}K_{30}$ (після пшениці озимої і соняшника) та інокуляції насіння Поліміксобактерином + обприскування рослин мікродобривом Реактом; у голозерного – $N_{40}P_{40}K_{40}$; $N_{20}P_{20}K_{20}$ і $N_{30}P_{30}K_{30}$ по передниках відповідно та за використання Діазофіту + PPP Агrostимулін.

Формування елементів індивідуальної продуктивності рослин ячменю ярого плівчастого та голозерного. На формування елементів структури врожаю (кількість зерен з колоса і з рослини та їх маса, маса 1000 зерен) безпосередній вплив мало розташування культури в сівоzmіні та рівень мінерального живлення. Більшу кількість зерен плівчастого сорту після попередника соя забезпечило внесення $N_{10}P_{10}K_{10}$ (із головного колоса) та $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ (з рослини), після пшениці озимої – $N_{30}P_{30}K_{30}$, а після соняшника – $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$. У голозерного сорту продуктивність колоса була найбільшою при внесенні: $N_{20}P_{20}K_{20}$ та $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ (попередник соя), $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ (пшениця озима) та $N_{20}P_{20}K_{20}$ (соняшник), тоді як з рослини – $N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{10}P_{10}K_{10}$ відповідно. На озерненість колоса у ячменю більший вплив мало комплексне застосування мікробних

препаратів і регуляторів росту – у півчастого сорту приріст сягав 10,8 % з колоса та 27,1 % із рослини, а у голозерного – 18,3 та 24,8 % відповідно.

Найбільша кількість зерен із колоса півчастого сорту (21,6 шт.) була при обприскуванні рослин РРР Агрозимулін на фоні біопрепарату Діазофіт, а з рослини (40,8 шт.) – при інокуляції біопрепаратом Мікрогумін та РРР Біолан; у голозерного сорту – з колоса (22,0 шт.) за обприскування Агрозимуліном на фоні використання Поліміксобактерину та з рослини (39,6 та 39,7 шт.) при інокуляції Діазофітом + Агрозимулін та Поліміксобактерин + Біосил.

Максимальне значення маси зерна у півчастого сорту (1,09 та 1,85 г) було після попередника соя у варіанті $N_{30}P_{30}K_{30}$ (з колоса) та $N_{40}P_{40}K_{40}$ (з рослини), а у голозерного сорту (1,13 та 1,80 г) після соняшника $N_{20}P_{20}K_{20}$ (з колоса) та пшениці озимої $N_{30}P_{30}K_{30}$ (з рослини). При застосуванні біологічно активних речовин продуктивність колоса і рослини ячменю підвищилася на 28,9 і 21,9 % у півчастого та на 26,2 і 29,0 % – у голозерного. У півчастого сорту найбільшу масу зерен з колоса (1,07 та 1,78 г) отримано при обприскуванні посівів Агрозимуліном, а з рослини – за інокуляції Мікрогуміном та Біоланом; у голозерного – при обприскуванні Агрозимуліном на фоні застосування Мікрогуміну та інокуляції Діазофітом із Агрозимуліном (1,06 та 1,78 г відповідно).

Додаткове мінеральне живлення сприяло підвищенню маси 1000 зерен на 9,7 % у півчастого сорту та на 6,2 % у голозерного. Більшою вона була у ячменю ярого півчастого сорту було після попередника соя на фоні $N_{40}P_{40}K_{40}$ за проведення підживлення (46,7 г), а у голозерного – після пшениці озимої на фоні $N_{20}P_{20}K_{20}$ (42,9 г). Застосування біопрепаратів збільшувало масу 1000 зерен у ячменю ярого півчастого на 7,5 % і голозерного – на 7,8 %. При обприскуванні рослин РРР Агрозимулін на фоні Діазофіту та інокуляції посівного матеріалу Поліміксобактерином і Мікрогуміном із Агрозимуліном маса становила 45,8 та 43,0–43,1 г. Кореляційно-регресійний аналіз свідчить про середню та високу залежність між даними ознаками елементів продуктивності й урожайністю.

Локальне внесення мінеральних добрив при вирощуванні ячменю ярого півчастого забезпечило формування натури зерна в межах від 645 до 647 г/л, при поєднанні з підживленням – 637–645 г/л (на контролі – 623 г/л). Вищою натурна маса зерна після попередників соя та соняшник була у варіантах: $N_{40}P_{40}K_{40}$ + N_{30} (648 г/л) та $N_{30}P_{30}K_{30}$ (647 г/л) відповідно, а після пшениці озимої – $N_{20}P_{20}K_{20}$ (651 г/л). Ячмінь ярий голозерний формував зерно із вищим показником натури. Після попередника соя більшою вона була при внесенні $N_{20}P_{20}K_{20}$ та $N_{40}P_{40}K_{40}$ (784 г/л), пшениці озимої – $N_{30}P_{30}K_{30}$ (789 г/л), соняшника – $N_{20}P_{20}K_{20}$ (781 г/л). Натура зерна в середньому за роки досліджень при застосуванні мікробних препаратів, регуляторів росту та мікродобрива для обробки насіння перед сівбою становила 634–650 г/л у півчастого та 773–791 г/л у голозерного сорту (контроль 615 та 758 г/л відповідно). Вищий показник відмічено у варіанті, де проводили обробку насіння РРР Агрозимулін (650 г/л) у півчастого сорту та обприскування рослин Агрозимуліном і інокуляції Діазофітом + Біолан (798–799 г/л) у голозерного.

Живлення рослин є одним із діючих факторів, який впливає на фізіологічні

процеси та сприяє розкриттю біологічного потенціалу культури. За результатами проведених досліджень встановлено, що попередник та мінеральні добрива мали суттєвий вплив на продуктивність ячменю ярого плівчастого та голозерного в умовах нестійкого зволоження північного Степу.

Вищий рівень врожайності ячмінь ярий плівчастий та голозерний формував при вирощуванні після передника соя (4,22 та 3,24 т/га відповідно). Проведення сівби після пшениці озимої призводило до недобору врожаю в середньому на 0,31 і 0,39 т/га або 7,7 і 12,8 %, соняшника – 0,62 і 0,52 т/га або 15,4 і 17,0 % по сортах (табл. 5).

Таблиця 5

Урожайність ячменю ярого залежно від попередника та удобрення, т/га (2011–2013 рр.)

Попередник (фактор А)	Прикореневе підживлення рослин у фазі кушіння (фактор С)									
	без підживлення					підживлення N ₃₀				
	Фон мінерального живлення (фактор В)									
	без добрив (контроль)	N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	без добрив	N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀
Ячмінь ярий плівчастий Статок										
Соя	3,64	4,03	4,07	4,14	4,19	3,80	3,98	4,09	4,12	4,22
Пшениця озима	3,43	3,68	3,80	4,07	3,95	3,33	3,69	3,71	3,73	3,83
Соняшник	3,00	3,33	3,51	3,62	3,71	3,14	3,34	3,38	3,50	3,54
НР ₀₅ : А – 0,02-0,08; В – 0,02-0,11; С – 0,01-0,07; АВ – 0,04-0,19; АС – 0,02-0,12; ВС – 0,03-0,15; АВС – 0,06-0,27										
Ячмінь ярий голозерний Гатунок										
Соя	2,59	3,24	3,17	3,18	3,08	2,79	3,13	3,20	3,13	3,02
Пшениця озима	2,16	2,72	2,79	2,75	2,84	2,15	2,72	2,87	2,78	2,82
Соняшник	2,04	2,54	2,71	2,67	2,67	2,13	2,56	2,73	2,70	2,57
НР ₀₅ : А – 0,02-0,07; В – 0,02-0,08; С – 0,01-0,05; АВ – 0,04-0,15; АС – 0,03-0,09; ВС – 0,03-0,12; АВС – 0,06-0,21										

Локальне підживлення рослин ячменю ярого азотом у фазі кушіння та його поєднання із внесенням комплексних добрив мало неоднакову ефективність порівняно з окремим їх застосуванням. Більшу урожайність ячменю ярого плівчастого після сої забезпечувало внесення N₄₀P₄₀K₄₀ + N₃₀, пшениці озимої – N₃₀P₃₀K₃₀ і соняшника – N₄₀P₄₀K₄₀, а ячменю голозерного: після сої у варіанті N₁₀P₁₀K₁₀, пшениці озимої і соняшника – N₂₀P₂₀K₂₀ + N₃₀.

Частка впливу біопрепаратів на врожайність ячменю плівчастого в роки досліджень становила 4,9–58,4 %, РРР і мікродобрива –14,8–23,4 %, їх взаємодія складала 25,9–53,8 %, а ячменю голозерного сорту – 7,4–32,1; 7,1–44,9; 23,0–36,0 % відповідно. Більшу врожайність (4,50 і 4,51 т/га) ячмінь сорту Статок (плівчастий) формував за поєднання при обробці насіння біопрепаратом Поліміксобактерин із мікродобривом Реаком (4 л/т або 4 л/га), що забезпечувало приріст порівняно до контролю 15,4 та 15,6 %. А сорт Гатунок (голозерний) вищу врожайність (3,74 т/га) забезпечував за інокуляції насіння біопрепаратом Діазофіт і обприскування посівів регулятором росту Біосил, що перевищувало контроль на 16,9 % (табл. 6).

Таблиця 6

**Вплив біопрепаратів та регуляторів росту на врожайність ячменю ярого, т/га
(2011–2013 р.)**

Інокуляція насіння біопрепаратом (фактор А)	Використання РРР і мікродобрива (фактор В)								
	контроль	Агро- стимулін, 10 мл/т	Біолан, 10 мл/т	Біосил, 10 мл/т	Реакор, 4 л/т	Агро- стимулін, 10 мл/га	Біолан, 10 мл/га	Біосил, 10 мл/га	Реакор, 4 л/га
Ячмінь ярий плівчастий Статок									
Без обробки (контроль)	3,90	4,44	4,02	4,25	4,10	4,19	4,28	4,26	4,30
Діазофіт, 200 мл/га н. в.	4,05	4,21	4,05	4,10	4,00	4,27	4,20	4,17	4,14
Поліміксобактерин, 150 мл/га н. в.	4,16	4,37	4,35	4,44	4,50	4,42	4,37	4,41	4,51
Мікрогумін, 200 г/га н. в.	4,02	4,09	4,25	4,11	4,15	4,25	4,16	4,14	4,37
НІР ₀₅	А – 0,02-0,07; В – 0,03-0,11; АВ – 0,05-0,22								
Ячмінь ярий голозерний Гатунок									
Без обробки (контроль)	3,20	3,59	3,40	3,47	3,36	3,52	3,53	3,55	3,52
Діазофіт, 200 мл/га н. в.	3,42	3,64	3,49	3,39	3,40	3,70	3,64	3,74	3,64
Поліміксобактерин, 150 мл/га н. в.	3,41	3,64	3,53	3,55	3,61	3,63	3,63	3,61	3,65
Мікрогумін, 200 г/га н. в.	3,28	3,41	3,61	3,55	3,42	3,61	3,55	3,50	3,41
НІР ₀₅	А – 0,02-0,08; В – 0,03-0,13; АВ 0,05-0,25								

Результати досліджень свідчать про значний вплив попередників на накопичення білка в зерні ячменю ярого. Після сої на природному фоні родючості кількість білка в зерні півчастого сорту Статок становила 14,0 %, а голозерного сорту Гатунок – 15,1 %, тоді як після попередників соняшник та пшениця озима даний показник знижувався на 1,5–1,6 та 1,3 % відповідно.

Максимальний вміст білка (14,8 %) в зерні ячменю півчастого отримано після попередника пшениця озима при локальному внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ та проведенні підживлення N_{30} у фазі кушіння, а голозерного (15,7 %) – після сої у варіанті $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Ячмінь ярий голозерний сорту Гатунок забезпечував формування більшої кількості білка в зерні порівняно з півчастим сортом Статок, що свідчить про його високі продовольчі якості та харчову цінність.

Біологічно активні речовини сприяли кращому синтезу білка в зерні ячменю ярого. Більше протеїну в зерні півчастого сорту формувалось у варіанті обприскування рослин регуляторами росту Агrostимулін та Біолан на фоні інокуляції насіння Мікрогуміном (15,0 та 15,1 %), а голозерного – за інокуляції біопрепаратом Поліміксобактерин + РРР Агrostимулін (15,4 %).

Економічна оцінка технологічних заходів при вирощуванні ячменю ярого. Більший умовно чистий прибуток (3196 грн/га) отримали за вирощування ячменю півчастого (сорт Статок) при внесенні мінеральних добрив дозою $N_{10}P_{10}K_{10}$ після попередника соя, а після пшениці озимої та соняшника максимальний рівень прибутку становив 2662 та 2199 грн/га на природному фоні родючості (контроль) та при внесенні $N_{10}P_{10}K_{10}$. При цьому рентабельність, навпаки, знижувалась, що пов'язано із додатковими витратами на мінеральні добрива. Вищий рівень умовно чистого прибутку від вирощування голозерного ячменю отримано при внесенні мінеральних добрив дозою $N_{10}P_{10}K_{10}$ після всіх попередників і склав 2240 (після сої), 1395 (пшениці озимої) та 1103 грн/га (після соняшника).

Використання біологічних препаратів, регуляторів росту та мікродобрив при незначних додаткових виробничих витратах дозволило підвищити економічну ефективність вирощування ячменю ярого. При вирощуванні півчастого ячменю вищий умовно чистий прибуток (3654 грн/га) отримано за поєднання для обробки насіння біопрепарату Поліміксобактерин з мікродобривом Реаком. При цьому, виробничі витрати становили 3386 грн/га, собівартість – 753,1 грн/т, а рентабельність – 107,8 %. За вирощування голозерного ячменю сорту Гатунок більшим умовно чистий прибуток (2780 грн/га) при рентабельності 82,0 %, отримано у варіанті комплексного використання мікробного препарату Діазофіт і обприскування рослин у фазі куціння РРР Біосил.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення й нове вирішення важливого наукового завдання щодо розробки агротехнічних заходів підвищення продуктивності сучасних екологічно пластичних сортів ячменю ярого півчастого (Статок) та голозерного (Гатунок) в умовах нестійкого зволоження північного Степу шляхом застосування економічно доцільних доз мінеральних добрив залежно від попередника та комплексного використання біопрепаратів фосформобілізуючої дії у поєднанні з регулятором росту і мікродобривом.

1. Польова схожість насіння ячменю ярого вищою була після сої, ніж після пшениці озимої і соняшника у обох сортів. Більшою вона була за внесення мінеральних добрив дозою $N_{20}P_{20}K_{20}$ (92,4 і 91,4 %) та за інокуляції насіння перед сівбою біопрепаратом Діазофіт + РРР Агростимулін (94,5 %) і Діазофіт + мікродобриво Реаком (95,2 %) для півчастого та голозерного сортів відповідно.

2. Тривалість вегетаційного періоду ячменю ярого залежала від попередника і доз мінеральних добрив і у півчастого сорту становила 89–91 добу, голозерного – 84–85 діб. Біопрепарати зменшували його тривалість залежно від сорту на 4–7 діб, РРР і мікродобриво на 3–6 діб, а їх сумісне використання на 8–13 діб.

3. Мінеральні добрива забезпечували підвищення густоти стеблостою у півчастого сорту на 21,1 %, голозерного – на 36,6 %. Вищі показники отримано у варіантах $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ (після попередника соя), $N_{40}P_{40}K_{40}$ (після пшениці озимої) та $N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ (після соняшника) у півчастого сорту та $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$; $N_{40}P_{40}K_{40}$ та $N_{30}P_{30}K_{30}$ – у голозерного. Біологічно активні речовини сприяли формуванню вищої густоти стеблостою при використанні біопрепарату Мікрогумін і обприскуванні рослин мікродобривом Реаком (666 шт./м²) у півчастого сорту та інокуляції насіння Мікрогумін + РРР Біолан (624 шт./м²) – у голозерного.

4. Формуванню більшої густоти рослин сприяло внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ (після сої і соняшника) та $N_{20}P_{20}K_{20}$ (після пшениці озимої і соняшника) у ячменю півчастого сорту і $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ (після сої), $N_{30}P_{30}K_{30}$ (після пшениці озимої) та $N_{20}P_{20}K_{20} - N_{30}P_{30}K_{30}$ у поєднанні з підживленням (після соняшника) – у голозерного. Інокуляція біологічно активними речовинами підвищувала густоту стеблостою півчастого сорту на 23,9 % (Поліміксобактерин + Біолан) та голозерного – на 19,9 % (Діазофіт + Агростимулін). Рослини ячменю ярого голозерного формували меншу густоту

стеблостою порівняно із плівчастим на 7,0–11,5 %.

5. Вищий рівень виживаності рослин плівчастого сорту ячменю відмічено у варіантах внесення мінеральних добрив дозою $N_{40}P_{40}K_{40}$ (після сої) і $N_{20}P_{20}K_{20}$ (після пшениці озимої і соняшника), голозерного – $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$; $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{20}P_{20}K_{20}$ відповідно. За використання біологічно активних речовин вищою вона була у варіантах передпосівної обробки насіння плівчастого сорту біопрепаратом Поліміксобактерином + РРР Біолан, голозерного – Діазофіт + РРР Агростимулін, підвищення становило 13,8 та 12,2 %.

6. Площа листової поверхні ячменю ярого плівчастого і голозерного у фазі колосіння була більшою при вирощуванні після попередника соя, а після пшениці озимої і соняшника – меншою на 7,1–10,5 і 8,6–13,4 % відповідно. Комплексні мінеральні добрива сприяли формуванню більш розвиненої асиміляційної поверхні на 5,0–27,6 % у плівчастого сорту та на 8,0–32,4 % – у голозерного сорту, а мікробні препарати, регулятори росту та мікродобрива на 8,4–42,9 та 3,2–38,8 % відповідно в порівнянні з контрольним варіантом.

7. Накопичення сухих речовин у рослинах ячменю ярого плівчастого сорту інтенсивніше відбувалося за внесення комплексних добрив та проведення підживлення і після попередника соя вона зростала на 5,9–22,6 %, пшениця озима – 10,0–26,0 %, соняшник – 16,6–30,9 %; у голозерного сорту – 3,2–15,7; 18,1–34,9 та 8,7–25,6 % відповідно. Більший вплив на формування абсолютно сухої маси 100 рослин сортів ячменю ярого плівчастого і голозерного мало обприскування рослин РРР Агростимулін на фоні обробки насіння біопрепаратом Діазофіту (185,7 та 182,1 г відповідно).

8. Формування елементів продуктивності ячменю ярого залежало від попередника та дози внесених мінеральних добрив. Більшу кількість зерен із головного колоса плівчастого сорту після попередника соя забезпечувало застосування $N_{10}P_{10}K_{10}$, пшениці озимої – $N_{30}P_{30}K_{30}$, соняшника – $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$, а з рослини – $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$; $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ відповідно; у голозерного сорту – з колоса за внесення $N_{20}P_{20}K_{20}$ та $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ (попередник соя), $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$ (пшениця озима) та $N_{20}P_{20}K_{20}$ (соняшник), тоді як з рослини – $N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{10}P_{10}K_{10}$ відповідно. У ячменю ярого плівчастого сорту під впливом мікробних препаратів і регуляторів росту озерненість головного колоса підвищувалась до 10,8 %, рослин – 27,1 %; у голозерного – 18,3 та 24,8 % відповідно, а маса зерен з колоса і з рослини та маса 1000 зерен на 28,9; 21,9 та 7,5 % у плівчастого та на 26,2; 29,0 і 7,8 % у голозерного.

9. Більшу натуру зерна ячменю ярого отримано після попередника пшениця озима на фоні внесення мінеральних добрив дозою $N_{20}P_{20}K_{20}$ (у плівчастого сорту Статок) та $N_{30}P_{30}K_{30}$ (у голозерного сорту Гатунок). Застосування біопрепаратів забезпечувало підвищення натури зерна на 5,3–5,5 %. Коефіцієнт кореляції свідчить про високу і середню залежність урожайності ячменю ярого від натури зерна.

10. Вищий середній рівень врожайності (4,03 і 3,05 т/га) ячмінь ярий плівчастий та голозерний забезпечував при вирощуванні після попередника соя. Проведення сівби після пшениці озимої призводило до зниження врожаю сортів на 7,7 і 12,8 %, після соняшника – 15,4 і 17,0 %. Внесення комплексних мінеральних

добрих $N_{10}P_{10}K_{10}$ – $N_{40}P_{40}K_{40}$ сприяло підвищенню урожайності ячменю плівчастого на 0,33–0,71 т/га, голозерного – 0,49–0,68 т/га. Більшу врожайність 4,22 т/га ячмінь ярий плівчастий після сої формували за внесення $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$; пшениці озимої – 4,07 т/га ($N_{30}P_{30}K_{30}$) та соняшника – 3,71 т/га ($N_{40}P_{40}K_{40}$), а голозерний – після сої формували при $N_{10}P_{10}K_{10}$ (3,24 т/га); пшениці озимої і соняшника – $N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ (2,87 і 2,73 т/га відповідно).

11. Максимальну урожайність (4,50 і 4,51 т/га) ячмінь ярий плівчастий на фоні внесення добрив формували при поєднанні обробки насіння біопрепаратом Поліміксобактерин із мікродобривом Реаком (4 л/т або 4 л/га) і порівняно до контролю (3,90 т/га) вона зростала на 0,60 і 0,61 т/га (15,4–15,6 %). Ячмінь ярий голозерний вищу урожайність (3,74 т/га) забезпечував за інокуляції насіння біопрепаратом Діазофіт і обприскування посівів РРР Біосил, що більше порівняно з контролем (3,20 т/га) на 0,54 т/га або 16,9 %.

12. Рівень мінерального живлення позитивно впливав на якість зерна ячменю ярого. Найвищий вміст білка в зерні ячменю ярого плівчастого сорту (14,8 %) отримано після попередника пшениця озима за внесення $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$; у голозерного – 15,7 % на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ після попередника соя. Обприскування рослин РРР Агрозимулін та Біолан на фоні інокуляції Мікрогуміном у плівчастого сорту забезпечувало вищий рівень білка в зерні 15,0 та 15,1 %; у голозерного сорту – 15,4 % за обробки насіння біопрепаратом Поліміксобактерин + РРР Агрозимулін.

13. Економічно ефективним заходом є вирощування ячменю ярого плівчастого та голозерного після попередника соя, що забезпечувало отримання більшого умовно чистого прибутку 3196 і 2240 грн/га відповідно. Сівба після попередників пшениця озима і соняшник призводила до зменшення рівня прибутковості та рентабельності вирощування ячменю ярого. При інокуляції насіння біопрепаратом Поліміксобактерин (150 мл на 1 га норму висіву) з мікродобривом Реаком (4 л/т) у ячменю плівчастого та обробка насіння Діазофіт (200 мл на 1 га н. в.) і обприскування посівів у фазі кушіння РРР Біосил (10 мл/га) у голозерного забезпечувало отримання вищого умовно чистого прибутку у розмірі 3654 та 2780 грн/га, рівень рентабельності при цьому склав 107,8 та 82,0 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В ґрунтово-кліматичних умовах північного Степу України ячмінь ярий плівчастий сорту Статок після попередників соя та соняшник слід висівати на фоні внесення мінеральних добрив дозою $N_{10}P_{10}K_{10}$; після пшениці озимої – без добрив. Перед сівбою насіння інокулювати біопрепаратом Поліміксобактерин (150 мл на 1 га норму висіву) у поєднанні з мікродобривом Реаком (4 л/т). Застосування запропонованих агротехнічних заходів забезпечить врожайність 3,33–4,51 т/га.

2. Ячмінь ярий голозерний сорту Гатунок вирощувати після попередників соя, пшениця озима і соняшник на фоні внесення $N_{10}P_{10}K_{10}$. Перед сівбою проводити інокуляцію насіння біопрепаратом Діазофіт (200 мл на 1 гектарну норму висіву) та обприскувати посіви у фазі кушіння регулятором росту Біосил (10 мл/га). Це забезпечить врожайність зерна 2,54–3,74 т/га.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Гирка А. Д. Сортова реакція рослин ячменю ярого на зміну погодних умов / А. Д. Гирка, Т. В. Гирка, І. О. Кулик, **О. Г. Андрейченко** // Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. – 2012. – №12. – С. 34–40 (авторство складає 50%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).
2. Гирка А. Д. Вплив системи мінерального живлення на продуктивність рослин вівса і ячменю ярого в північному Степу України / А. Д. Гирка, Т. В. Гирка, І. О. Кулик, **О. Г. Андрейченко** // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2012. – №3. – С. 28–33 (авторство складає 55%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).
3. Гирка А. Д. Вплив біопрепаратів та регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого голозерного та плівчастого в умовах північного Степу / А. Д. Гирка, О. О. Вінюков, І. О. Кулик, **О. Г. Андрейченко** // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2012. – №3. – С. 65–69 (авторство складає 60%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).
4. Андрейченко О. Г. Продуктивність рослин голозерного та плівчастого ячменю ярого залежно від застосування біопрепаратів та біологічно активних речовин в умовах північного Степу / О. Г. Андрейченко // Селекція і насінництво. – Харків, 2012. – Вип. 102. – С. 156–161.
5. Гирка А. Д. Урожайність вівса і ячменю ярого залежно від попередника та застосування мікродобрих у Північному Степу / А. Д. Гирка, І. О. Кулик, **О. Г. Андрейченко** // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 2. – С. 40–42 (авторство складає 60%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).
6. Гирка А. Д. Особливості формування врожайності вівса і ячменю ярого під впливом попередників та фонів мінерального живлення / А. Д. Гирка, І. О. Кулик, **О. Г. Андрейченко** // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2013. – №4. – С. 112–116 (авторство складає 60%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).
7. Андрейченко О. Г. Продуктивність плівчастого та голозерного ячменів ярих залежно від норми висіву і попередника в умовах північного Степу / О. Г. Андрейченко // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2013. – №4. – С. 135–139.
8. Гирка А. Д. Вплив застосування біопрепаратів та біологічно активних речовин на формування елементів продуктивності ячменю ярого в Північному Степу / [А. Д. Гирка, В. А. Іщенко, О. В. Ільєнко, І. О. Кулик, **О. Г. Андрейченко**] // Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. – 2013. – №14. – С. 30–36 (авторство складає 50%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).
9. Гирька А. Д. Влияние минерального питания на фотосинтетическую деятельность и продуктивность посевов овса и ячменя ярового после различных предшественников в северной Степи Украины / А. Д. Гирька, В. А. Ищенко, И. А. Кулик, **О. Г. Андрейченко** // Зерновое хозяйство России. – 2013. – №6. – С. 47–51 (авторство складає 60%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).

10. Gyrka A. D. Efficiency of fertilizer application under spring barley growing in agrocenoses of northern Steppe / A. D. Gyrka, V. A. Ischenko, T. V. Gyrka, **O. G. Andreichenko** // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2013. – №5. – С. 82–86 (авторство складає 55%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).

11. Андрейченко О. Г. Вплив формування фотосинтетичної поверхні листового апарата на продуктивність рослин ячменю ярого в умовах Північного Степу України / О. Г. Андрейченко // Бюлетень Інституту олійних культур НААН України. – 2013. – Вип. 18. – С. 51–57.

12. Гирька А. Д. Влияние предшественников и минеральных удобрений на урожайность и экономическую эффективность выращивания ярового ячменя пленчатого и голозерного в Северной Степи Украины / А. Д. Гирька, В. А. Ищенко, **О. Г. Андрейченко** // Вестник Воронежского Государственного Аграрного Университета – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ. – 2014. – №1–2 (40–41). – С. 48–56 (авторство складає 70%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).

13. Гирка А. Д. Особливості формування маси зерна ячменю ярого плівчастого та голозерного в Північному Степу України / А. Д. Гирка, В. А. Іщенко, **О. Г. Андрейченко** // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2014. – №7. – С. 126–133 (авторство складає 60%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).

14. Гирка А. Д. Варіювання рівня продуктивності ячменю ярого та вівса в Степу України / А. Д. Гирка, І. О. Кулик, **О. Г. Андрейченко** // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні : матеріали першої міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 10-й річниці від Дня утворення Українського інституту експертизи сортів рослин (11-13 липня 2012 р.). – К., 2012. – С. 207–208 (авторство складає 50%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).

15. Андрейченко О. Г. Значення біологічно активних речовин у підвищенні урожайності ячменю ярого в умовах північного Степу / О. Г. Андрейченко // Проблеми сільського господарства на сучасному етапі та шляхи їх вирішення : матеріали науково-практичної інтернет-конференції. – Миколаїв : Миколаївська ДСГДС ІЗЗ, 2012. – С. 4–6.

16. Гирка А. Д. Значення біологічно активних речовин у формуванні елементів продуктивності ячменю ярого в північному Степу / А. Д. Гирка, В. А. Іщенко, І. О. Кулик, **О. Г. Андрейченко** // Вісник Степу. – 2013. – №10. – С. 106–111 (авторство складає 50%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).

17. Андрейченко О. Г. Пути повышения производительности растений ячменя ярового в условиях неустойчивого увлажнения северной Степи Украины / О. Г. Андрейченко // Молодежь и инновации – 2013 : международная научно-практическая конференция молодых ученых (29-31 мая 2013 г.). – Горки : УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», 2013. – С. 59–62.

18. Андрейченко О. Г. Вплив елементів біоадаптивної технології вирощування на продуктивність ярого голозерного та плівчастого ячменю в умовах північного

Степу // **О. Г. Андрейченко**, А. Д. Гирка // Стратегічні напрями сталого виробництва сільськогосподарської продукції на сучасному етапі розвитку аграрного комплексу України : Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів (22-23 травня 2014 р.). – Дніпропетровськ, 2014. – С. 50–51 (авторство складає 80%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).

19. Іщенко В. Вплив елементів технології на урожайність та якість ячменю ярого в умовах північного степу України / В. Іщенко, **О. Г. Андрейченко**, О. Приходько // Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених (18-19 вересня 2014 р.). – Тернопіль, 2014. – С. 45–47 (авторство складає 80%, аналіз експериментальних даних, підготовка статті).

20. Характеристика вегетаційного періоду ярих зернових колосових і бобових культур. Особливості збирання ярих зернових колосових і бобових культур в умовах 2012 року / [Черенков А. В., Гирка А. Д., **Андрейченко О. Г.** та ін.] // Своєчасно зібрати і якісно зберегти врожай зерна ранніх зернових культур в Дніпропетровській області в 2012 р. : науково-практичні рекомендації. – Дніпропетровськ, 2012. – С. 10–14 (авторство складає 50%, аналіз експериментальних даних).

21. Ячмінь ярий, овес, пшениця яра, тритикале яре / [Черенков А. В., Гирка А. Д., **Андрейченко О. Г.** та ін.] // Рекомендації по вирощуванню ярих: ячменю, вівса, пшениці і тритикале. – Дніпропетровськ, 2013. – 22 с (авторство складає 50%, аналіз експериментальних даних).

22. Іщенко В. А. Біоадаптивна технологія вирощування насіння ячменю ярого / В. А. Іщенко, А. Д. Гирка, **О. Г. Андрейченко**, А. М. Темченко // Науково-практичні рекомендації для північного Степу. – Кіровоград : Кіровоградська ДСГДС ІСГСЗ НААН, 2013. – 30 с (авторство складає 50%, аналіз експериментальних даних).

АНОТАЦІЯ

Андрейченко О. Г. Агротехнічні заходи підвищення урожайності ячменю ярого плівчастого та голозерного в північному Степу України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. Державна установа Інститут сільського господарства степової зони НААН України, Дніпропетровськ, 2015.

У дисертаційній роботі викладені результати досліджень з виявлення ефективних агротехнічних заходів підвищення урожайності і якості зерна ячменю ярого плівчастого та голозерного в північному Степу України.

Вищий рівень врожаю (4,03 і 3,05 т/га) ячменю ярого плівчастого та голозерного отримано при вирощуванні після передника соя, а також при обробці насіння біопрепаратом Поліміксобактерин із мікродобривом Реаком (4 л/т або 4 л/га) у плівчастого сорту (4,50 і 4,51 т/га) та обприскуванні посівів регулятором росту Біосил на фоні інокуляції насіння Діазофітом – у голозерного сорту (3,74 т/га). Проведення сівби після пшениці озимої та соняшника призводило до недобору врожаю на 5,8–16,6 % та 17,6–21,2 %, відповідно.

Виявлено, що найбільший вміст протеїну в зерні у плівчастого сорту був після попередників пшениця озима і соняшник при підживленні рослин на фоні $N_{30}P_{30}K_{30}$ приріст відповідно становив 2,3 та 1,8 % порівняно з контролем, а у голозерного – мінеральні добрива дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ після всіх попередників на 0,6–0,9 %. Обприскування рослин Агростимуліном та Біоланом на фоні інокуляції Мікрогуміном підвищувало білковість на 21,0 та 21,8 % у плівчастого сорту та обробка насіння Поліміксобактерин + Агростимулін на 14,9 % у голозерного сорту.

Встановлено, що найбільш економічно ефективним заходом було вирощування ячменю ярого плівчастого та голозерного після попередника соя з внесенням мінеральних добрив дозою $N_{10}P_{10}K_{10}$ (умовно чистий прибуток становив 3196 і 2240 грн/га; рівень рентабельності – 102,7 та 72,1 % відповідно), а також інокуляція біопрепаратом Поліміксобактерин (150 мл на 1 га норму висіву) з мікродобривом Реаком (4 л/т) у плівчастого сорту та обробка насіння Діазофіт (200 мл на 1 га н. в.) і обприскування посівів у фазі кущіння РРР Біосил (10 мл/т) – у голозерного і забезпечувало отримання умовно чистого прибутку у розмірі 3654 та 2780 грн/га, рівень рентабельності при цьому становив 107,8 та 82,0 % відповідно.

Ключові слова: ячмінь ярий, плівчастий сорт, голозерний сорт, мінеральні добрива, попередники, біопрепарати, регулятори росту, мікродобриво, урожайність, якість, економічна ефективність.

АННОТАЦІЯ

Андрейченко А. Г. Агротехнические приемы повышения урожайности ячменя ярового пленчатого и голозерного в северной Степи Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. Государственное учреждение Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины, Днепропетровск, 2015.

В диссертационной работе изложены результаты исследований по выявлению эффективных агротехнических приемов повышения урожайности и качества зерна ячменя ярового пленчатого и голозерного в северной Степи Украины.

По результатам исследований установлено, что вегетационный период ячменя ярового длился в зависимости от предшественника и доз минеральных удобрений 89–91 сутки у пленчатого сорта и 84–85 суток – у голозерного. Биопрепараты уменьшали его продолжительность в зависимости от сорта на 4–7 суток, регуляторы роста и микроудобрение на 3–6 суток, а их совместное использование на 8–13 суток.

Виявлено, що застосування мінеральних добрив приводило до збільшенню густоти стеблестоя в посеві пленчатого сорту на 21,1%, голозерного – на 36,6%. Біологічно активні речовини сприяли формуванню більш щільного стеблестоя при використанні біопрепарата Мікрогумін і опрыскуванні рослин Реаком (666 шт./м²) у пленчатого сорту і інокуляції насіння Мікрогумін + Біолан (624 шт./м²) – в голозерного.

Висший уровень урожая (4,03 и 3,05 т/га) ячменя ярового пленчатого и голозерного получено при выращивании после предшественника соя, при обработке

семян биопрепаратом Полимиксобактерин с микроудобрением Реаком (4 л/т или 4 л/га) у пленчатого сорта (4,50 и 4,51 т/га) и опрыскивание посевов регулятором роста Биосил на фоне инокуляции семян Диазофитом – у голозерного сорта (3,74 т/га). Проведение сева после озимой пшеницы и подсолнечника приводило к недобору урожая на 5,8–16,6% и 17,6–21,2% соответственно.

Выявлено, что наибольшее содержание протеина в зерне пленчатого сорта было после предшественников пшеница озимая и подсолнечник при подкормке растений на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$, прирост соответственно составил 2,3 и 1,8 % по сравнению с контролем, а у голозерного – минеральные удобрения в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ после всех предшественников (на 0,6-0,9 %). Опрыскивание растений Агростимулином и Биоланом на фоне инокуляции Микрогумином повышало белковость на 21,0 и 21,8 % у пленчатого сорта и обработка семян Полимиксобактерин + Агростимулин на 14,9% у голозерного сорта.

Установлено, что наиболее экономически эффективным мероприятием было выращивание ячменя ярового пленчатого и голозерного после предшественника соя с внесением минеральных удобрений дозой $N_{10}P_{10}K_{10}$ (условно чистая прибыль составила 3196 и 2240 грн/га, уровень рентабельности – 102,7 и 72,1 % соответственно), а также инокуляция биопрепаратом Полимиксобактерин (150 мл на 1 га норму высева) с микроудобрением Реаком (4 л/т) у пленчатого сорта и обработка семян Диазофитом (200 мл на 1 га норму высева) и опрыскивание посевов в фазе кущения регулятором роста Биосил (10 мл/т) – у голозерного. Это обеспечило получение условно чистой прибыли в размере 3654 и 2780 грн/га, уровень рентабельности составил 107,8 и 82,0 % соответственно.

Ключевые слова: ячмень яровой, пленчатый сорт, голозерный сорт, минеральные удобрения, предшественники, биопрепараты, регуляторы роста, микроудобрение, урожайность, качество, экономическая эффективность.

ANNOTATION

Andreychenko O. G. Agrotechnical measures of increase of yield of chaffy and hulless spring barley in the northern Steppe of Ukraine. – Manuscript.

Thesis for the receiving the degree of PhD in agricultural sciences, speciality 06.01.09 – plant-growing. State organization Institute of Agriculture of the Steppe zone of NAAS of Ukraine, Dnepropetrovsk, 2015.

The dissertation presents the results of the researches to identify the peculiarities of the increase of productivity of plants and quality of chaffy and hulless spring barley in the northern Steppe of Ukraine.

The higher level of yield (4.03 and 3.05 t/ha) of chaffy and hulless spring barley was obtained when grown after the precursor soybean, and also the seed treatment with the biologic Polimiksobakteryn with the micronutrients Reakom (4 l/t or 4 l/ha) in a chaffy variety (4.50 and 4.51 t/ha) and spraying of crops with the growth regulator Biosyl on the background of seed inoculation with Diazofit – in a hulless variety (3.74 t/ha). The sowing after the winter wheat and sunflower led to a shortfall of harvest on 5.8-16.6% and 17.6-21.2%, respectively.

It was established that the most economically effective measure was the growing of chaffy and hulless spring barley after the precursor soybean with the insertion of mineral fertilizers in a dose of $N_{10}P_{10}K_{10}$ (conditionally net profit was 3196 and is 2240 UAH/ha: the level of profitability was 102.7 and 72.1%, respectively, and also the inoculation with the biologic Polimiksobakteryn (150 ml per 1 ha of seeding rate) with the micronutrient Reakom (4 l/t) in a chaffy variety and the seed treatment with Diazofit (200 ml per 1 ha of seeding rate) and spraying of crops with the GRP Biosyl (10 ml/t) in the phase of tillering in a hulless variety, and ensured the receiving of conditionally net profit in the amount of 3654 and 2780 UAH/ha, while the level of profitability was 107.8 and 82.0%, respectively.

Key words: *spring barley, chaffy variety, hulless variety, mineral fertilizers, precursors, biologics, growth regulators, micronutrient, productivity, quality, economic efficiency.*