

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

БЕНДА Роман Володимирович

УДК 633.16"324":631.5](251.1:477)

**ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В
УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2012

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті зернового господарства Національної академії аграрних наук України в 2006–2010 рр.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН **ЧЕРЕНКОВ Анатолій Васильович**, ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН, завідувач відділу технології вирощування зернових та зернобобових культур

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН **БОБРО Михайло Архипович**, Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, завідувач кафедри рослинництва

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **РОМАНЕНКО Олександр Леонідович**, Інститут олійних культур НААН, завідувач відділу рослинництва

Захист відбудеться «____» _____ 2012 р. о ____ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 при Державній установі Інститут сільського господарства степової зони НААН України за адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Держинського, 14; тел. (056) 745-02-36

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

Автореферат розісланий

«____» _____ 2012 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



А. Д. Гирка

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність обраної теми. Одним з важливих напрямків розвитку аграрного комплексу України є збільшення валового виробництва зерна. Знайти оптимальне вирішення питань отримання сталих за роками врожаїв – одне з головних завдань аграрної науки.

Суттєві зміни клімату в останні роки у бік потепління зумовлюють необхідність розширення посівів ячменю озимого, який менш вибагливий до попередників, строків сівби у порівнянні з пшеницею озимою.

В умовах північної частини Степу України до останнього часу недостатньо вивчені основні агротехнічні прийоми вирощування ячменю озимого, що не дозволяє надати виробництву науково-обґрунтовані зональні рекомендації стосовно технологічних заходів вирощування цієї культури. Не достатньо вивченим є вплив строків сівби, норм висіву, а також рівень мінерального живлення на врожайність ячменю озимого. Тому, проведені дослідження для цього регіону є актуальними та мають наукову і практичну значимість.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження, які проведені за темою дисертаційної роботи, є складовою частиною державної НТП «Зернові культури» і виконувались у Державному підприємстві дослідному господарстві «Дніпро» Інституту зернового господарства УААН (нині Державна установа Інститут сільського господарства степової зони НААН України) відповідно до завдання: «Виявити фізіологічні та біохімічні процеси формування високопродуктивних агробіоценозів в посівах озимих зернових культур та здійснити їх біоенергетичну та економічну оцінку для степової зони» (№ держреєстрації 0107U004369).

Мета і задачі досліджень. Мета досліджень полягала у вивченні особливостей росту та розвитку рослин ячменю озимого, залежно від строків сівби, норм висіву та рівня мінерального живлення в умовах північної частини Степу України.

Для досягнення зазначеної мети програмою досліджень передбачалось вирішити наступні завдання:

- встановити закономірності росту, розвитку рослин ячменю озимого, формування їх продуктивності залежно від строків сівби, норм висіву та рівня мінерального живлення;
- виявити особливості накопичення і витрати вуглеводів та зимостійкість рослин залежно від факторів, що вивчалися;
- визначити оптимальні строки внесення та дози азотних добрив при підживленні, удосконалити і оптимізувати кращі строки сівби, які б забезпечували високу врожайність;
- встановити особливості водоспоживання та витрати вологи на формування врожаю;
- визначити параметри елементів структури врожаю культури, їх взаємозв'язок з досліджуваними факторами;

- надати економічну оцінку ефективності вирощування ячменю озимого, за різних строків сівби, норм висіву насіння та рівня мінерального живлення.

Об'єкт досліджень – особливості росту та розвитку рослин, формування їх зернової продуктивності залежно від строків сівби, норм висіву та рівня мінерального живлення в умовах північної частини Степу України.

Предмет досліджень – ячмінь озимий, строки сівби, норми висіву, мінеральні добрива, економічна ефективність.

Методи досліджень. При проведенні досліджень використовували наступні методи: польові (фенологічні спостереження, біометричні виміри рослин, облік урожаю); лабораторні (якість зерна та агрохімічний аналіз ґрунту і рослин); розрахунковий (економічна ефективність); статистичний (обробка отриманих експериментальних даних за допомогою сучасних програм на ПК), а також загальновідомі наукові методи (діалектики, аналізу, синтезу, метод гіпотез, моделювання).

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах північної частини Степу України досліджені різні строки сівби ячменю озимого після стерньового попередника (ячмінь ярий) та вивчений вплив різної густоти стояння рослин і весняних азотних підживлень різновікових рослин на ріст, розвиток та продуктивність культури. Встановлені варіювання господарсько-цінних ознак залежно від вказаних факторів. Виявлені оптимальні параметри досліджуваних факторів, які забезпечують отримання максимальної врожайності ячменю озимого. Визначена економічна ефективність вирощування ячменю озимого за різних строків сівби, норм висіву та рівня мінерального живлення.

Практичне значення одержаних результатів. Застосування запропонованих прийомів технології вирощування ячменю озимого за сівби після стерньового попередника (ячмінь ярий) у третій декаді вересня на фоні внесення мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{30}$) та проведенні ранньовесняного підживлення по мерзло-талому ґрунту (N_{30}) з наступним локальним внесенням (N_{60}) наприкінці фази кущіння рослин, забезпечило збільшення врожаю зерна порівняно з існуючою технологією від 0,35 до 0,55 т/га.

Результати досліджень перевірені у виробничих умовах Державного підприємства дослідного господарства «Дніпро» Інституту зернового господарства УААН і впроваджені в господарствах різних форм власності Дніпропетровського, П'ятихатського, Криничанського, Верхньодніпровського районів Дніпропетровської області на площі 1,5 тис. га. Економічний ефект становив від 350 до 550 грн./га.

Основні матеріали досліджень використані при розробці наукових основ агропромислового виробництва в зоні Степу України (Київ, 2010), а також зональних рекомендацій з особливостей вирощування озимих зернових культур в агроформуваннях Дніпропетровської області (Дніпропетровськ, 2011 р.), та рекомендацій з особливостей проведення весняно-польових робіт в зоні Степу України (Дніпропетровськ, 2012 р.)

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є результатом

самостійних досліджень автора. За його участі розроблена робоча програма, виконані польові та лабораторні дослідження, здійснений літературний пошук і аналіз наукового матеріалу, а також проведено обґрунтування та узагальнення одержаних результатів, сформульовані основні положення роботи та висновки, підготовлено і опубліковано за результатами досліджень наукові праці, звіти. Проведено апробацію та впровадження результатів досліджень у виробництво.

Апробація результатів дисертації. Матеріали досліджень знайшли своє відображення у наукових звітах лабораторії технології вирощування озимих зернових культур Інституту зернового господарства УААН за 2007–2011 рр. Основні результати та положення дисертаційної роботи оприлюднені, обговорені і схвалені на VII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку» (24 березня, Кіровоград, 2011 р.), на науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Високоєфективні технології – шлях до стабілізації аграрного виробництва» (28-30 листопада, Чабани, 2011 р.) та на засіданнях координаційно-методичних та вчених рад Інституту сільського господарства степової зони НААН України.

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 10 наукових праць, в тому числі 6 – у фахових виданнях, затверджених Департаментом атестації кадрів МОН, молоді та спорту України.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 201 сторінку комп'ютерного тексту. Включає вступ, 6 розділів, висновки, рекомендації виробництву. Містить 31 таблицю, 12 рисунків, 13 додатків. Список використаних літературних джерел налічує 275 найменування, з яких 26 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Сучасні аспекти досліджень технологічних прийомів вирощування ячменю озимого (огляд літератури). В розділі зроблено ґрунтовний аналіз і узагальнення результатів досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених з питань впливу технологічних прийомів вирощування (строків сівби, норм висіву насіння, рівня мінерального живлення) на ріст та розвиток рослин ячменю озимого, продуктивність і якість зерна. На основі аналізу літературних джерел встановлено ступінь вивчення питань з оптимізації технологічних прийомів вирощування ячменю озимого в умовах північної частини Степу України після стерньового попередника (ячмінь ярий), визначені основні напрямки проведення наукових досліджень за темою дисертації, розроблено програму досліджень.

Умови та методика проведення досліджень. Польові дослідження проводили протягом 2006–2010 рр. у стаціонарному досліді лабораторії технології вирощування озимих зернових культур в Державному підприємстві дослідному господарстві «Дніпро».

Клімат регіону помірно-континентальний з недостатнім та нестійким

зволоженням. За багаторічними даними середньорічна температура повітря складає 8,7°C, а середньобагаторічна сума опадів – 459 мм. Основна частина опадів (68% річної суми) випадає протягом теплого періоду (квітень – жовтень), але переважно зливовий характер дощів у цей час суттєво знижує їх ефективність. Низька відносна вологість і підвищена температура повітря обумовлює значну втрату вологи на випаровування.

Ґрунтовий покрив місця проведення дослідів представлений чорноземами звичайними малогумусними повнопрофільними. Вони мають достатню потужність гумусових горизонтів, середньосуглинковий механічний склад. Вміст гумусу в орному шарі становить 3,0–3,5%. З глибиною вміст гумусу поступово знижується. Вміст валового азоту складає 15–20 мг/кг, рухомого фосфору міститься 150–160 мг/кг, обмінного калію 60–120 мг/кг (за Чириковим). Нітрифікаційна здатність чорнозему дослідної ділянки в орному шарі становить – 17–20 мг/кг.

Сівбу ячменю озимого, сорту Основа, здійснювали лабораторною сівалкою СН-16 в агрегаті з трактором Т-25, згідно схеми досліду, яка включала п'ять строків сівби (фактор А): 15, 25 вересня та 5, 15 і 25 жовтня, з нормами висіву (фактор В) 4; 5; 6 та 7 млн шт./га схожих насінин. Варіанти мінерального живлення (фактор С) включали фонове внесення $N_{60}P_{60}K_{30}$ перед сівбою ячменю озимого, з наступним підживленням рослин навесні азотними добривами у формі аміачної селітри ($N - 34,4\%$): поверхнево – по мерзлоталому ґрунту (МТГ) дозою N_{30} та прикоренево (локально) – наприкінці фази кушіння рослин дозами N_{30} ; N_{60} та N_{90} . Інші прийоми технології вирощування ячменю озимого були загальноприйнятими для зони Степу.

Досліди закладали методом послідовних ділянок, систематичним способом. Посівна площа ділянки складала 80 м², облікової – 60 м², повторність в досліді – триразова.

Збирання та облік врожаю здійснювали поділяночно, малогабаритним комбайном «Sampo-500».

В дослідях проводили такі обліки та спостереження за ростом і розвитком рослин: фенологічні – настання основних фаз росту та розвитку рослин; визначали густоту стояння рослин, їх зимостійкість та виживання протягом періоду вегетації; асиміляційну площу листків; показники загальної і продуктивної кущистості; вміст вуглеводів в осінній та ранньовесняний періоди вегетації, і їх витрату за зимовий період; динаміку вологозабезпечення і агрохімічний аналіз ґрунту в основні фази росту і розвитку рослин; елементи структури врожайності. Досліджували динаміку лінійного і вагового приросту рослин ячменю озимого та нагромадження сухої речовини в основні фази розвитку. Проводили облік врожаю поділяночним методом при прямому комбайнуванні та визначали показники технологічних якостей зерна ячменю озимого за загальноприйнятими методиками, передбаченими діючими ДСТУ. Статистичну обробку отриманих даних здійснювали методом дисперсійного аналізу. Економічну ефективність вирощування ячменю озимого в залежності

від прийомів, що вивчали, підраховували за відповідною методикою і оцінювали згідно з середньозваженими цінами 2010 маркетингового року.

Особливості росту та розвитку рослин ячменю озимого в осінній період вегетації. Дослідженнями встановлено, що своєчасне отримання дружніх сходів і розвиток рослин ячменю озимого в осінній період вегетації залежали від гідротермічних умов у роки проведення досліджень. Вирішальне значення при цьому мала вологість посівного шару ґрунту та температурний режим, які в значній мірі залежали від строків сівби та норм висіву насіння.

Аналіз запасів продуктивної вологи в 0–10 см шарі ґрунту на час сівби ячменю озимого показує, що в середньому за роки досліджень вони варіювали від 6,5 мм за сівби 15–17 вересня до 12,3 мм за сівби 25–29 жовтня (табл. 1).

Таблиця 1

Умови вологозабезпеченості осіннього періоду вегетації ячменю озимого залежно від строків сівби, 2006–2009 рр.

Показник	Рік	Строки сівби				
		15–17.09	25–28.09	05–08.10	15–18.10	25–29.10
Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–10 см, мм	2006	6,5	6,0	7,5	6,7	10,3
	2007	6,8	6,2	5,1	9,8	13,1
	2008	1,2	11,7	11,2	12,5	13,4
	2009	11,6	9,6	14,4	12,7	12,3
	Середнє	6,5	8,4	9,6	10,4	12,3
Сума опадів за період «сівба – припинення осінньої вегетації», мм	2006	109,7	109,1	97,1	96,3	76,0
	2007	62,2	58,6	54,9	10,9	10,9
	2008	122,5	55,7	55,7	31,5	21,0
	2009	109,7	109,6	77,4	71,2	46,2
	Середнє	101,0	83,3	71,3	52,5	38,5

Кількість опадів за період «сівба – припинення осінньої вегетації» коливалась за роками залежно від строку сівби від 10,9 до 122,5 мм. Осінні періоди вегетації 2006 та 2009 рр. були рекордними за рівнем вологозабезпечення порівняно з іншими роками. Сума опадів за період «сівба – припинення осінньої вегетації» за всіх строків сівби перевищувала середньобаторічну норму на 30,7–41,0 мм та 30,7–11,2 мм відповідно. В 2007 р. сума опадів за цей період за всіх строків сівби була меншою від середньобаторічної норми, а у 2008 р. тільки при сівбі 15–17 вересня вона перевищувала середньобаторічну норму на 43,5 мм, а при наступних строках сівби була меншою на 1,3 та 14,5 мм.

Слід відмітити, що польова схожість насіння ячменю озимого знаходилась в прямій залежності від погодних умов передпосівного та посівного періодів, строків сівби. Відмічено, що найвищі показники польової схожості (84,8–82,5%) в середньому за роки досліджень спостерігалися за сівби

15–17 та 25–28 вересня. При зміщенні строків сівби в сторону пізніх, вона поступово знижувалася. За результатами наших досліджень було встановлено, що при збільшенні кількості насіння на одиниці площі відбувалося зниження польової схожості при всіх строках сівби. Так, в середньому за роки досліджень максимальною польова схожість насіння ячменю озимого була при нормі висіву 4 млн шт./га – 84,8% (сівба 15–17 вересня), при збільшенні її до 7 млн шт./га відбувалося зниження польової схожості на 1,7%. Така тенденція спостерігалася як у сприятливих за гідротермічним режимом роки, так і в несприятливих.

Встановлено, що в середньому за роки досліджень сума ефективних температур (вище +5°C) для рослин ячменю озимого за період осінньої вегетації, практично при всіх строках сівби, крім останнього (25–29 жовтня), була вище за середньобогаторічну норму на 16,5 і 83,8°C, а за сівби 25–29 жовтня на 17,5°C нижче (табл. 2).

Таблиця 2

Сума ефективних температур (вище +5°C) та тривалість осіннього періоду вегетації ячменю озимого залежно від строків сівби, 2006–2009 рр.

Показник	Рік	Строки сівби				
		15–17.09	25–28.09	05–08.10	15–18.10	25–29.10
Сума ефективних (вище +5°C) температур, °C	2006	382,4	265,8	141,6	63,3	45,0
	2007	357,5	265,0	151,3	90,7	44,6
	2008	330,6	258,2	175,2	102,5	59,0
	2009	388,7	272,1	205,0	121,6	49,4
	Середнє*	<u>364,8</u> +83,8	<u>265,3</u> +80,3	<u>168,3</u> +49,3	<u>94,5</u> +16,5	<u>49,5</u> -17,5
Тривалість періоду «сівба – припинення осінньої вегетації», діб	2006	55	45	35	25	15
	2007	52	42	32	22	12
	2008	61	51	41	31	21
	2009	65	55	45	35	25
	Середнє	58,3	48,3	38,3	28,3	18,3
Дата припинення осінньої вегетації	2006	6.12				
	2007	6.11				
	2008	9.12				
	2009	3.12				

Примітка: * – у знаменнику відхилення показника від середньобогаторічної норми

За роки проведення досліджень тривалість осіннього періоду вегетації рослин ячменю озимого суттєво різнилася і залежала від дати її припинення в окремо взятий рік. Зокрема лише в 2009 р. вона була на рівні середньобогаторічної норми та коливалась залежно від строків сівби від 25 до

65 діб, а в 2007 і 2008 роки незалежно від строку сівби була меншою відповідно на 14 і 5 діб. Припинення осінньої вегетації у 2006 р. відбулося 6 грудня, що майже на два тижні пізніше від середньобагаторічної дати, а у 2007 р. – 6 листопада, що на два тижні раніше. У 2008 та 2009 рр. припинення осінньої вегетації відбулося 9 та 3 грудня відповідно.

Ріст та розвиток рослин ячменю озимого в осінній період вегетації головним чином залежав від гідротермічних умов та досліджуваних факторів. Аналізуючи отримані морфологічні показники різновікових рослин ячменю озимого в середньому за роками досліджень, можна відзначити тенденцію до їх зменшення, при зміщенні строків сівби від раннього до пізнього (табл. 3).

Таблиця 3

Морфологічні показники рослин ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву на час припинення осінньої вегетації (середнє за 2006–2009 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Висота рослин, см	Коефіцієнт кущіння	Кількість вузлових коренів, шт./рослину	Абсолютно-суха маса 100 рослин, г
15–17.09	4	24,0	5,4	4,5	55,8
	5	24,4	5,2	4,1	54,8
	6	25,0	4,5	3,9	54,2
	7	25,5	4,1	3,6	53,5
25–28.09	4	21,2	4,0	3,2	35,2
	5	21,5	3,7	3,0	33,9
	6	21,8	3,3	2,8	33,3
	7	22,3	3,0	2,6	32,1
05–08.10	4	15,8	1,6	1,4	9,0
	5	15,9	1,5	1,3	8,2
	6	16,3	1,3	1,2	7,7
	7	16,7	1,1	1,1	7,0
15–18.10	4	11,6	1,1	1,1	3,1
	5	11,8	1,1	1,1	3,0
	6	12,1	1,1	1,0	2,8
	7	12,4	1,0	1,0	2,6
25–29.10	4	7,4	-	-	1,0
	5	7,6	-	-	0,8
	6	7,9	-	-	0,7
	7	8,1	-	-	0,6

Так, за сівби 15–17 вересня залежно від норми висіву насіння, рослини ячменю озимого формували найбільшу висоту (24,0–25,5 см), кількість пагонів

(4,1–5,4 шт./рослину), вузлових коренів (3,6–4,5 шт./рослину) та абсолютно-суху масу 100 рослин (53,5–55,8 г). За сівби 5–8 жовтня висота рослин зменшилася на 8,2–8,8 см, кількість пагонів на 3,0–3,8 шт./рослину, вузлових коренів на 2,5–3,1 шт./рослину та абсолютно-суха маса 100 рослин на 46,5–46,8 г, відповідно. При сівбі останнього строку (25–29 жовтня) рослини значно відставали в розвитку і входили в зиму взагалі не утворивши вузла кушіння та вузлових коренів. Також, необхідно відмітити, що із збільшенням норми висіву насіння при всіх строках сівби коефіцієнт кушіння, кількість вузлових коренів та абсолютно-суха маса 100 рослин зменшуються, а їх висота, навпаки, збільшується.

Умови, в яких відбувається осінній розвиток рослин ячменю озимого, та величина вегетативної надземної маси перед зимівлею визначають в послідовному не тільки їх зимостійкість, але й майбутній врожай. Аналіз даних динаміки накопичення абсолютно-сухої маси рослин на час завершення їх осінньої вегетації вказує на те, що при відносно ранніх строках сівби формування озимини відбувається в умовах підвищеного температурного режиму та інтенсивного освітлення, в результаті чого утворюється достатньо потужна вегетативна маса.

Вживаність рослин ячменю озимого у період зимівлі залежала від глибини залягання вузла кушіння. Дослідженнями встановлено, що на глибину залягання вузла кушіння певний вплив мали строки сівби, норми висіву насіння, освітленість та температурний режим в осінній період вегетації. Так, в середньому за роки досліджень, зміщення строків сівби від ранніх (15–17 вересня) до пізніх (25–29 жовтня) сприяло збільшенню глибини залягання вузла кушіння від 2,1 до 3,3 см.

Здатність рослин озимих культур протистояти комплексу несприятливих факторів зимового періоду значною мірою залежить від кількості накопичених за осінній період вуглеводів у тканинах. В результаті проведених лабораторних аналізів встановлено, що найменшу кількість вуглеводів (22,6–23,1%) в вузлах кушіння накопичували рослини при сівбі 15–18 жовтня, що на 8,0–8,1% менше порівняно з сівбою 25–28 вересня, коли вміст вуглеводів в вузлах кушіння рослин склав 30,7–31,1%. За період зимівлі найбільша втрата вуглеводів відмічалась у рослин ранніх строків сівби, яка поступово зменшувалась в напрямку більш пізніх. Різниця в кількості витрачених за зимовий період вуглеводів залежно від норми висіву між першим та останнім строком сівби становила 6,2%.

Зимостійкість рослин ячменю озимого залежала від умов загартування восени і наявності несприятливих погодних умов в зимовий період. Встановлено, що в середньому найбільша виживаність рослин (92,6–93,9%) була відмічена при сівбі 25–28 вересня та 5–8 жовтня з нормою висіву насіння 4 млн шт./га. Аналогічна тенденція спостерігалася і відносно кількості збережених пагонів, яка становила – 91,3 та 91,8% відповідно. За ранньої сівби (15–17 вересня) виживаність рослин порівняно з сівбою 25–28 вересня

зменшувалась на 3,8%, а за пізньої сівби (15–18 та 25–29 жовтня) – на 2,0 та 5,5% відповідно.

Ріст та розвиток рослин ячменю озимого впродовж весняно-літньої вегетації залежно від різних факторів. Від умов, які склалися в період весняно-літньої вегетації ячменю озимого залежить формування продуктивності рослин. В зоні Степу України головним фактором, лімітуючим зростання урожаю зерна озимих зернових культур, є рівень вологозабезпеченості посівів. Встановлено, що витрата води рослинами ячменю озимого протягом вегетації, як правило, відбувається нерівномірно і визначається ступенем розвитку надземної маси рослин, тривалістю вегетації і надходженням води з атмосферними опадами.

Розглядаючи особливості водоспоживання різновікових рослин ячменю озимого слід відмітити, що в середньому за роки досліджень рослини пізніх строків сівби (15–18 та 25–29 жовтня), маючи слаборозвинену кореневу систему і надземну частину, споживали найменшу кількість вологи за період вегетації, яка становила 2067 та 1998 м³/га при нормі висіву насіння 4 млн шт./га. А максимальну кількість ґрунтової вологи (2711 м³/га) використовували рослини за сівби в ранній строк (15–17 вересня) з нормою висіву насіння 7 млн шт./га.

Найбільш економне водоспоживання на формування 1 т зерна (481 м³) було у рослин ячменю озимого за сівби 25–28 вересня з нормою висіву насіння 5 млн шт./га на фоні передпосівного внесення N₆₀P₆₀K₃₀ з наступним підживленням N₃₀ по мерзло-талому ґрунту та N₆₀ локально наприкінці фази куціння.

Досліджувані технологічні фактори суттєво впливали на ростові процеси рослин ячменю озимого. Аналізуючи морфологічні показники розвитку рослин ячменю озимого у фазі виходу в трубку в середньому в роки досліджень встановлено, що найвищими вони були за сівби 25–28 вересня та 5–8 жовтня з нормою висіву насіння 4 млн шт./га. Так, порівняно з раннім строком сівби (15–17 вересня) кількість стебел, листків та коренів у однієї рослини була більшою на: 5,4–10,8%; 4,4–11,8 та 7,9–15,0% відповідно. А за сівби 25–29 жовтня ці показники були мінімальними. При загущенні посіву спостерігалось зниження всіх вказаних показників. Максимального значення вони набули при проведенні азотних локальних підживлень дозою N₆₀ та N₉₀, і за сівби 25–28 вересня з нормою висіву насіння 4 млн шт./га становили на одну рослину: стебел – 4,3–4,4 шт.; листків – 29,5–30,1 шт. та коренів 20,1–21,0 шт.

Різні норми внесення азотних добрив під ячмінь озимий суттєво впливали на накопичення надземної маси рослинами у весняно-літній період вегетації. Так, внесення N₆₀ локально навесні в кінці фази куціння, сприяло збільшенню вегетативної маси на 12,9% в фазі виходу рослин в трубку за сівби 25–28 вересня при нормі висіву 5 млн шт./га, а у фазі колосіння на 27,7% порівняно з контролем. Найвищих значень абсолютно-суха маса 100 рослин набула у фазі повної стиглості зерна.

На формування площі листової поверхні значний вплив мали азотні підживлення. Так, в середньому за роки досліджень залежно від рівня мінерального живлення за сівби 25–28 вересня з нормою висіву 5 млн шт./га у фазі колосіння, площа листової поверхні становила 43,5–49,2 тис. м²/га. Поверхнєве азотне підживлення по мерзло-талому ґрунту дозою N₃₀ сприяло збільшенню площі листової поверхні на 3,7% порівняно з фоновим внесенням мінеральних добрив N₆₀P₆₀K₃₀. При весняному локальному підживленні в кінці фази кушення, дозою N₃₀ площа листової поверхні збільшувалась на 8,5%, а при N₆₀ та N₉₀ – на 11,9 і 13,1%, відповідно.

В середньому за роки досліджень найнижчий рівень виживаності рослин відмічали при ранньому строці сівби (15–17 вересня), який залежно від норми висіву складав – 58,0–69,0%, що було на 18,0 та 19,0% менше порівняно з пізнім строком сівби (25–29 жовтня).

Вплив технологічних прийомів вирощування на продуктивність і якість зерна ячменю озимого. Формування врожаю ячменю озимого і якості зерна визначалось елементами структури, які, в свою чергу, залежали від природньо-кліматичних та агротехнічних факторів.

В середньому за роки досліджень найбільша кількість продуктивних стебел на одиниці площі (329 шт./м²) була за сівби 25–28 вересня при нормі висіву 4 млн шт./га. За сівби 5–8 жовтня цей показник був меншим лише на 8 шт./м². Сівба, як в ранній строк (15–17 вересня), так і в пізній (15–18 та 25–29 жовтня) призводила до зменшення кількості продуктивних стебел на 29, 66 та 80 шт./м², відповідно. При аналізі одержаних даних нами було встановлено, що зі збільшенням норми висіву насіння щільність продуктивного стеблостою посівів зростала. Так, при сівбі 25–28 вересня та 5–8 жовтня збільшення норми висіву насіння з 4 до 7 млн шт./га сприяло зростанню кількості продуктивних стебел на одиниці площі на 60 та 62 шт./м² відповідно. При ранньому строку сівби (15–17 вересня) їх кількість, відповідно, збільшувалася на 74 шт./м², а за сівби в пізні строки (15–18 та 25–29 жовтня) на 73 та 82 шт./м². Застосування азотних підживлень призводило до суттєвого збільшення кількості продуктивних стебел у рослин ячменю озимого на одиниці площі. Так, на фоні локального підживлення N₆₀ та N₉₀ за сівби 25–28 вересня формувалася максимальна кількість продуктивних стебел, яка залежно від норми висіву становила 365–431 та 366–431 шт./м² відповідно.

Максимальна довжина колосу (7,5 см), кількість колосків (17,3 шт.) та зерен (34,8 шт.) у колосі, а також маса зерна з колосу (1,38 г) та маса 1000 зерен (39,5 г) була за сівби 25–28 вересня з нормою висіву насіння 4 млн шт./га. Збільшення норми висіву до 7 млн призводило до зменшення цих показників відповідно на 0,7 см, 0,6 шт., 1,4 шт., 0,18 г та 3,6 г. Сівба як в ранній строк (15–17 вересня) так і в пізній (15–18 та 25–29 жовтня) призводила до зменшення показників продуктивності колоса. Аналіз отриманих даних показав, що в середньому за роки досліджень спостерігалася чітка тенденція до збільшення всіх елементів продуктивності колоса різновікових рослин за рахунок застосування азотних підживлень. Зокрема, на варіантах з максимальним

використанням мінеральних добрив (Фон – $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ по МТГ + N_{90} локально) довжина колосу збільшувалася на 5,7%, кількість колосків у колосі на 1,2%, а зерен на 0,6%, маса зерна з колосу та 1000 зерен на 4,7 та 3,8% відповідно, порівняно з фоном ($N_{60}P_{60}K_{30}$).

Аналіз отриманих експериментальних даних засвідчив про значний вплив досліджуваних технологічних заходів на рівень врожайності ячменю озимого (табл. 4).

Таблиця 4

Урожайність ячменю озимого (т/га) залежно від строків сівби, норм висіву та рівня мінерального живлення (середнє за 2007–2010 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Фон ($N_{60}P_{60}K_{30}$)	Фон + N_{30} по МТГ	Фон + N_{30} по МТГ + N_{30} локально	Фон + N_{30} по МТГ + N_{60} локально	Фон + N_{30} по МТГ + N_{90} локально
15–17.09	4	3,61	3,84	4,03	4,26	4,32
	5	3,77	4,01	4,22	4,39	4,43
	6	3,79	4,03	4,22	4,40	4,45
	7	3,77	4,02	4,20	4,36	4,42
25–28.09	4	4,17	4,38	4,65	4,81	4,86
	5	4,29	4,55	4,83	5,02	5,07
	6	4,26	4,50	4,77	4,96	5,00
	7	4,26	4,50	4,74	4,95	5,00
05–08.10	4	3,97	4,18	4,43	4,61	4,66
	5	4,11	4,33	4,57	4,77	4,82
	6	4,15	4,36	4,61	4,86	4,90
	7	4,07	4,28	4,54	4,76	4,82
15–18.10	4	2,64	2,79	2,95	3,16	3,20
	5	2,74	2,89	3,08	3,29	3,35
	6	2,85	2,97	3,18	3,38	3,43
	7	2,72	2,89	3,04	3,23	3,27
25–29.10	4	1,97	2,10	2,27	2,44	2,48
	5	2,05	2,19	2,38	2,54	2,58
	6	2,13	2,28	2,44	2,62	2,67
	7	2,10	2,20	2,38	2,51	2,55
НІР ₀₅ , т/га, для факторів: А (строки сівби) – 0,16–0,21; В (норми висіву) – 0,10–0,15; С (мінеральне живлення) – 0,18–0,25; АВС (взаємодія) – 0,21–0,30.						

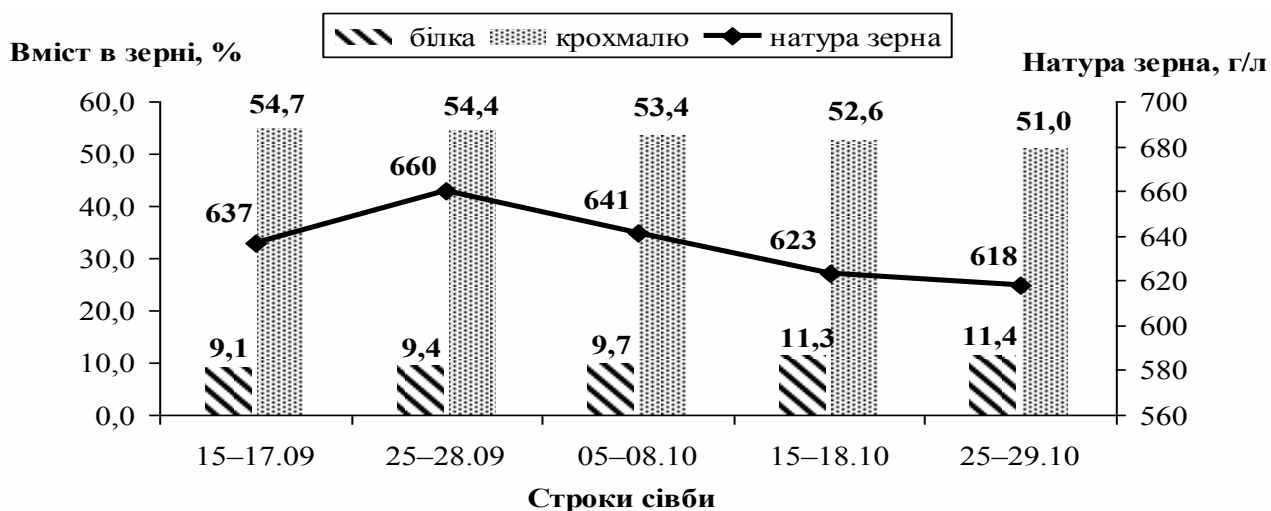
В середньому за роки проведення досліджень, найвища врожайність зерна отримана за сівби 25–28 вересня з нормою висіву насіння 5 млн шт./га, яка складала на фоні допосівного внесення мінеральних добрив 4,29 т/га. Сівба, яку проводили на десять діб раніше та пізніше сприяла отриманню врожаю на рівні

– 3,77 та 4,11 т/га, що на 12,1 і 4,2% було меншим. За пізніх строків сівби (15–18 та 25–29 жовтня) врожайність знижувалась відповідно на 36,1 та 52,2% відносно оптимального строку (25–28 вересня) і набувала найнижчого рівня – 2,74–2,05 т/га.

Врожайність ячменю озимого також змінювалась під впливом різних норм висіву насіння. Так, за сівби 25–28 вересня найбільш продуктивним виявився варіант з нормою висіву 5 млн шт./га – 4,29 т/га, при її зменшенні до 4 та збільшенні до 7 млн шт./га спостерігалось незначне зниження врожаю на 0,12 та 0,03 т/га відповідно. При зміщенні строків сівби в сторону більш пізніх, найбільш продуктивними виявилися варіанти з нормою висіву насіння 6 млн шт./га.

Максимального рівня врожайність зерна ячменю озимого набула у варіантах з застосуванням азотних локальних підживлень. Так, при внесенні азоту в дозі 30 кг/га д.р. локальним способом в кінці фази кушення рослин, вона при сівбі 25–28 вересня з нормою висіву насіння 5 млн шт./га становила 4,83 т/га, що на 12,6% більше порівняно з фоновим внесенням добрив. Збільшення дози азоту від 60 до 90 кг/га д. р. забезпечувало приріст врожайності зерна в межах 0,73–0,78 т/га.

Проведені експериментальні дослідження засвідчили, що показники якості зерна ячменю озимого дещо різнилися під впливом досліджуваних факторів. Зокрема, в середньому за 2007–2010 рр., за раннього строку сівби (15–17 вересня) на ділянках з нормою висіву насіння 5 млн шт./га вміст білка в зерні складав 9,1%, а крохмалю – 54,7% (рис. 1).



* Показники наведені на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ по МТГ + N_{60} локально

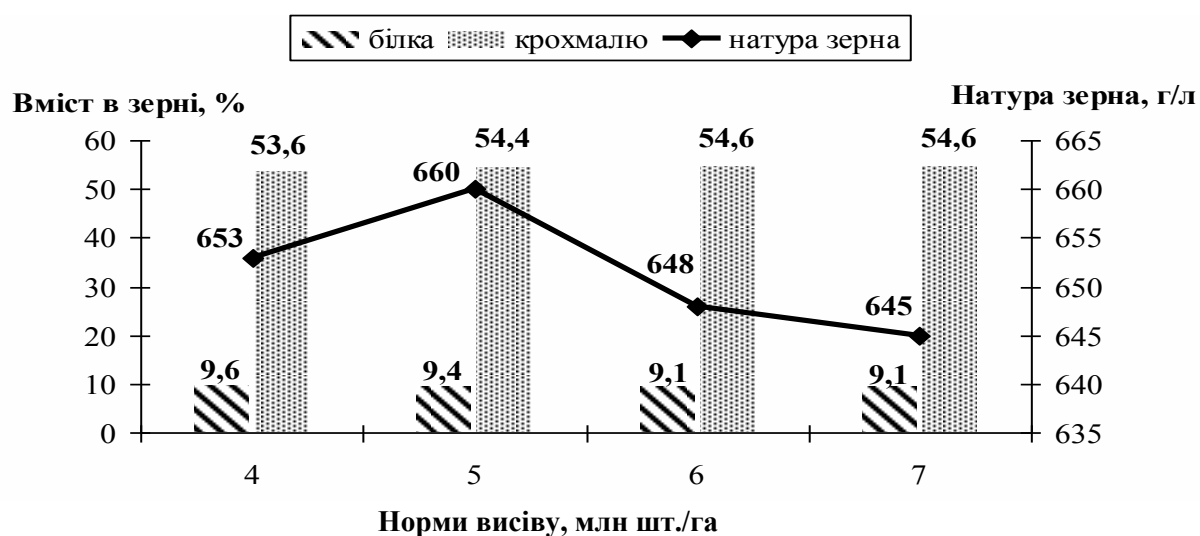
Рис. 1. Вплив строків сівби на якість зерна ячменю озимого за норми висіву насіння 5 млн шт./га (середнє за 2007–2010 рр.) *

При зміщенні строків сівби від раннього до пізнього спостерігалася тенденція до збільшення білковості зерна ячменю озимого. Так, за сівби 15–18

та 25–29 жовтня формувалося зерно з найбільшим вмістом білка 11,3 та 11,4%, відповідно. Вміст в зерні крохмалю навпаки зменшувався, при цьому різниця між раннім та пізнім строками сівби складала 3,7%.

Що стосується натури зерна, то найвищою (660 г/л) вона була за сівби 25–28 вересня, а за сівби 15-17 вересня та 5-8 жовтня дещо меншою і становила 637–641 г/л. При сівбі ячменю озимого в пізні строки (15–18 та 25–29 жовтня) вона була нижчою на 37 та 42 г/л відповідно.

З наведених даних видно, що по мірі загущення посівів вміст білка в зерні ячменю озимого знижується, але незначно (рис. 2).



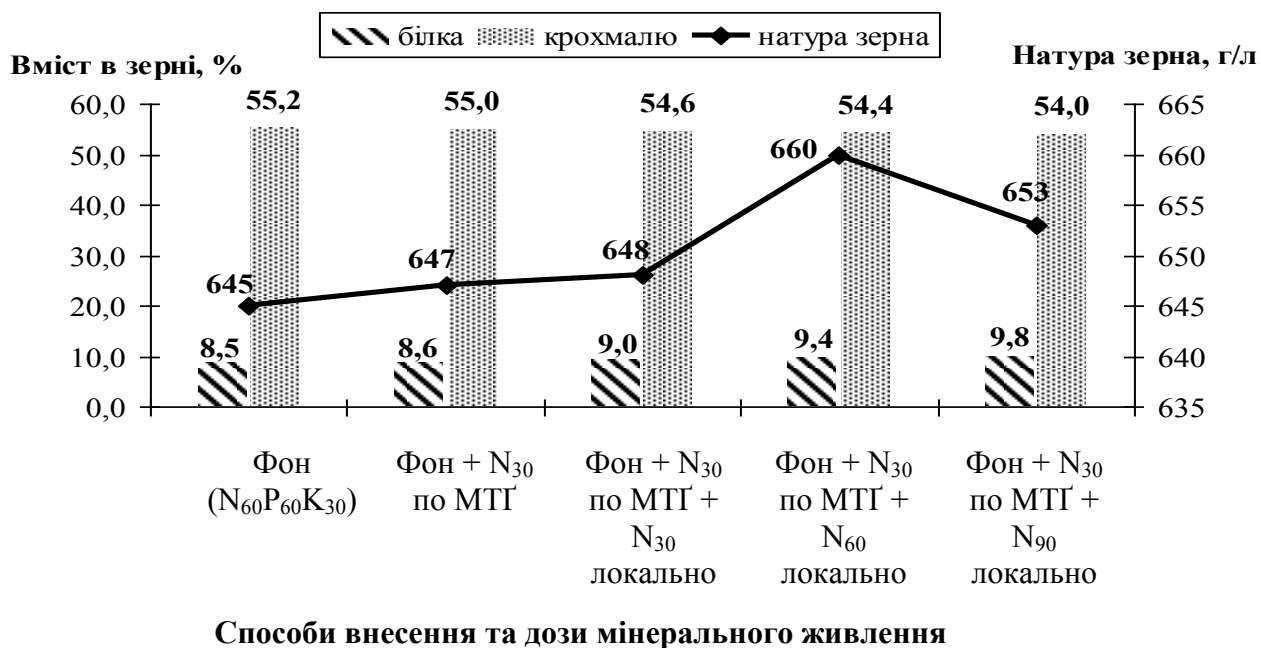
* Показники наведені на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ по МТГ + N_{60} локально

Рис. 2. Вплив норми висіву насіння на якість зерна ячменю озимого за сівби 25–28 вересня (середнє за 2007–2010 рр.) *

Так, на ділянках з нормою висіву насіння 4 млн шт./га вміст білка в зерні був на рівні 9,6%, а збільшення норми до 7 млн шт./га призвело до його зниження лише на 0,5%. Збільшення норми висіву насіння, призводило до незначного зниження натури зерна, а вміст крохмалю в зерні, навпаки збільшувався.

Аналіз отриманих результатів показав, що застосування азотних підживлень у посівах ячменю озимого мало позитивний вплив на показники якості зерна (рис. 3).

Проведення азотного прикореневого підживлення дозою N_{60} та N_{90} наприкінці фази кушіння рослин локальним способом, сприяло формуванню найвищих показників якості зерна. Так, за сівби 25–28 вересня з нормою висіву насіння 5 млн шт./га вміст білка в зерні складав 9,4–9,8%, крохмалю 54,4–54,0% а натурна маса відповідно, була на рівні 660–653 г/л.



* Показники наведені за сівби 25–28 вересня з нормою висіву насіння 5 млн шт./га

Рис. 3. Вплив мінерального живлення на якість зерна ячменю озимого (середнє за 2007–2010 рр.) *

Економічна ефективність вирощування ячменю озимого залежно від досліджуваних факторів. Порівнюючи показники собівартості зерна залежно від строків сівби можна відзначити, що за сівби 25–28 вересня вона була мінімальною порівняно з іншими строками, а чистий прибуток значно вище.

Аналіз впливу норми висіву на економічну ефективність вирощування ячменю озимого показав, що найнижча собівартість отриманого зерна та найвищий прибуток отримані при нормі висіву 5 млн схожих насінин/га незалежно від строку сівби.

Результати економічного аналізу свідчать, що при вирощуванні ячменю озимого по стерньовому попереднику, проведення весняних азотних підживлень у різні строки, різними способами та дозами є економічно доцільним агроприйомом. Проте, використання лише одного ранньовесняного підживлення не забезпечувало суттєвої прибавки врожайності. Його ефективність різко збільшувалась при наступному внесенні азоту у більш пізні фази розвитку. Тому, при вирощуванні ячменю озимого доцільно вносити азотні добрива у різні фази розвитку: N₃₀ рано навесні по мерзло-талому ґрунту поверхнево з наступним внесенням N₆₀ навесні наприкінці фази кушіння локальним способом. Це забезпечує істотну прибавку врожаю, що, в свою чергу, значно випереджає ріст додаткових витрат та позитивно впливає на всі економічні показники.

Збільшення дози азоту до 90 кг/га д. р. у прикореневому підживленні в кінці фази кушіння порівняно з N₆₀ призводило лише до підвищення додаткових витрат, приріст врожаю був несуттєвим, що позначилося на

зменшенні чистого прибутку з одиниці площі і підвищенні собівартості продукції.

Таким чином, аналізуючи економічні показники вирощування ячменю озимого після ячменю ярого, залежно від агротехнологічних заходів в умовах північної частини Степу України можна зробити висновок, що найбільший економічний ефект досягається за сівби цієї культури 25–28 вересня з нормою висіву насіння 5,0 млн шт./га на фоні передпосівного внесення $N_{60}P_{60}K_{30}$ з наступним підживленням N_{30} поверхнево по мерзло-талому ґрунту та прикореневе внесення N_{60} локальним способом наприкінці фази кущіння. Це забезпечує формування врожаю зерна на рівні – 5,0 т/га, отримання з 1 га 2249 грн. чистого прибутку при рівні рентабельності 59,6% та собівартості 752 грн/т.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової проблеми, яке полягає у встановленні закономірностей формування продуктивності агроценозу та удосконаленні технології вирощування ячменю озимого по стерньовому попереднику (ячмінь ярий) у північній частині Степу України, шляхом визначення оптимальних строків сівби, норм висіву насіння та ефективності мінерального живлення з метою підвищення урожайності та покращення якості зерна.

1. Ріст та розвиток рослин ячменю озимого головним чином залежав від гідротермічних умов осіннього періоду вегетації та строків сівби. Максимальна польова схожість (84,8%) була відмічена за сівби 15–17 вересня, що на 2,3–4,0% вище ніж при оптимальних строках сівби (25–28 вересня та 5–8 жовтня) і на 4,1–20,5% відповідно, ніж при пізніх (15–18 та 25–29 жовтня).

2. Спостерігалася тенденція, коли зі зміщенням строків сівби від ранніх до пізніх морфологічні показники рослин ячменю озимого зменшувалися. Зокрема, на час припинення осінньої вегетації найбільшу висоту рослин (24,0–25,5 см), кількість пагонів (4,1–5,4 шт./рослину), кількість вузлових коренів (3,6–4,5 шт./рослину) та абсолютно-суху масу 100 рослин (53,5–55,8 г) формували посіви за сівби 15–17 вересня. За сівби в більш пізні строки 25–28 вересня, 5–8 та 15–18 жовтня рослини мали дещо менший ступінь розвитку, а за останнього строку сівби (25–29 жовтня) рослини значно відставали в розвитку і входили в зиму взагалі не утворивши вузла кущіння та вузлових коренів.

3. За роки досліджень при зміщенні строків сівби від ранніх до пізніх, глибина залягання вузла кущіння збільшувалась від 2,1 до 3,3 см. За сівби 15–18 жовтня глибина залягання вузла кущіння була на 43,4 та 47,6% більшою ніж за раннього строку сівби (15–17 вересня). При сівбі 25–29 жовтня рослини ячменю озимого значно відставали в розвитку і входили в зиму взагалі не сформувавши вузол кущіння.

4. Встановлено, що рослини різних строків сівби на момент припинення осінньої вегетації накопичували не однакову кількість цукрів. Найменший вміст вуглеводів (22,6–23,1%) в вузлах кущіння мали рослини ячменю озимого

залежно від норми висіву при сівбі 15–18 жовтня, що на 8,0–8,1% менше ніж за сівби 25–28 вересня. За період зимівлі найбільша витрата вуглеводів спостерігалась у рослин ранніх строків сівби, що на 6,2% вище ніж при пізніх строках.

5. Зимостійкість рослин ячменю озимого залежала від умов загартування восени і наявності несприятливих погодних умов в зимовий період. В середньому за роки досліджень найвищу зимостійкість мали рослини за сівби 25–28 вересня та 5–8 жовтня вона становила залежно від норми висіву 91,7–93,9 та 90,3–92,6% відповідно. При сівбі 25–29 жовтня рослини ячменю озимого не утворили вузла кущіння, увійшли в зиму маючи 1–2 листки та низьку виживаність – 85,5–88,7%.

6. Найбільш економне водоспоживання на формування 1 т зерна (481 м^3) було у рослин ячменю озимого за сівби 25–28 вересня з нормою висіву насіння 5 млн шт./га на фоні передпосівного внесення $N_{60}P_{60}K_{30}$ з наступним підживленням N_{30} по мерзло-талому ґрунту та N_{60} локально наприкінці фази кущіння.

7. Рівень показників розвитку рослин в весняно-літній період вегетації суттєво залежав від досліджуваних технологічних прийомів. Так, найбільша кількість стебел (4,3 шт./рослину), листків (29,5 шт./рослину) та коренів (20,1 шт./рослину) формувалося за сівби 25–28 вересня з нормою висіву насіння 4 млн шт./га на фоні локального підживлення N_{60} . Сівба, як в ранній строк (15–17 вересня) так і в більш пізній (5–8 жовтня) призводила до суттєвого їх зменшення. При загущенні посіву спостерігалось зниження всіх вище зазначених показників.

8. В середньому за роки досліджень спостерігалась чітка тенденція до збільшення абсолютно сухої маси 100 рослин при сівбі 25–28 вересня та її зменшення при ранньому (15–17 вересня) та більш пізніх строках сівби (5–8, 15–18 та 25–29 жовтня), як у період весняного кущіння так і в інші етапи органогенезу. Так, у фазі колосіння абсолютно суха маса 100 рослин на фоні передпосівного внесення $N_{60}P_{60}K_{30}$ коливалася залежно від норми висіву в межах від 334,4 до 362,8 г. При підвищенні дози азоту до N_{90} внесеного в підживлення локально, вона значно збільшувалася, і становила 636,2–674,5 г.

9. На формування площі листової поверхні значний вплив мали азотні підживлення. Так, в середньому за роки досліджень залежно від рівня мінерального живлення при сівбі 25–28 вересня з нормою висіву 5 млн шт./га у фазі колосіння, вона становила 43,5–49,2 тис. $\text{м}^2/\text{га}$. Поверхнєве азотне підживлення по мерзло-талому ґрунту дозою N_{30} сприяло збільшенню площі листової поверхні на 3,7% порівняно з фоновим внесенням мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{30}$. При весняному локальному підживленні в кінці фази кушення, дозою N_{30} площа листової поверхні збільшувалась на 8,5%, а при N_{60} та N_{90} – на 11,9 і 13,1%, відповідно.

10. Виявлено, що найбільша кількість продуктивних стебел формувалася за сівби 25–28 вересня на фоні локального підживлення N_{90} і залежно від норми висіву становила 366–431 шт./ м^2 . За сівби 15–17 вересня та більш пізнього (5–8

жовтня) спостерігалось зменшення кількості продуктивних стебел на 21–27 та 7–10 шт./м², відповідно. А при сівбі в 15–18 та 25–29 жовтня спостерігалось суттєве зменшення щільності продуктивного стеблостою, на 64–50 та 72–61 шт./м², відповідно.

11. Аналіз елементів продуктивності колосу засвідчив, що максимальна довжина колосу (7,5 см), кількість колосків (17,3 шт.), озерненість колоса (34,8 шт.), маса зерна з колосу (1,38 г) та 1000 зерен (39,5 г) формувалася за сівби 25–28 вересня з нормою висіву насіння 4 млн шт./га. При підвищенні густоти посіву спостерігалось зменшення, а при азотних підживленнях збільшення показників всіх елементів продуктивності колосу. Зокрема, внесення N₆₀ локальним способом наприкінці фази кушіння сприяло зростанню маси зерна з колосу на 3,9%, а маси 1000 зерен на 3,5%, порівняно з фоновим внесенням мінеральних добрив.

12. В залежності від строків сівби, норм висіву насіння і рівня мінерального живлення в середньому за роки досліджень найвища врожайність зерна (4,29 т/га) була отримана при сівбі 25–28 вересня з нормою висіву насіння 5 млн шт./га, на фоні передпосівного внесення мінеральних добрив (N₆₀P₆₀K₃₀). Підвищення дози азоту з 30 до 90 кг/га д. р. при локальному підживленні наприкінці фази кушіння, сприяло збільшенню врожайності зерна порівняно з фоном на 12,6–18,2%. За сівби пізніх строків (15–18 та 25–29 жовтня) рівень врожайності по всіх варіантах дослідів був найнижчим та складав залежно від норми висіву та підживлень від 1,97 до 3,43 т/га.

13. Найвищий вміст білка (11,3–11,4%) був отриманий за сівби в пізні строки (15–18 та 25–29 жовтня), а крохмалю (54,7%) за раннього строку сівби (15–17 вересня). Збільшення норми висіву насіння з 4 до 7 млн шт./га сприяло зменшенню вмісту білка в зерні, та навпаки збільшенню крохмалю. Застосування азотних підживлень, також сприяло збільшенню вмісту білка в зерні та зменшенню крохмалю.

14. Економічна ефективність вирощування ячменю озимого залежно від агротехнологічних заходів, що вивчались, свідчить, що за сівби цієї культури 25–28 вересня після ячменю ярого з нормою висіву 5 млн шт./га на фоні внесення N₆₀P₆₀K₃₀ з наступним підживленням N₃₀ по мерзло-талому ґрунту та N₆₀ локально наприкінці фази кушіння, був отриманий найвищий врожай зерна (5,0 т/га), що забезпечило на 1 га 2249 грн чистого прибутку при рівні рентабельності 59,6% та собівартості зерна 752 грн/т.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В північній частині Степу України вирощування ячменю озимого по стерньовому попереднику (ячмінь ярий) проводити за технологією, яка передбачає сівбу в третій декаді вересня (починаючи з 25.09) нормою висіву 5,0 млн шт./га схожого насіння, що забезпечує, при допосівному внесенні N₆₀P₆₀K₃₀ та підживленні навесні азотом в дозі N₃₀ по мерзло-талому ґрунту і N₆₀

локально наприкінці фази кушіння, врожайність – 5,0 т/га зерна, 2249 грн./га чистого прибутку при рівні рентабельності 59,6%.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Бенда Р. В. Формування врожайності озимого ячменю залежно від строків сівби та рівня мінерального живлення / Р. В. Бенда // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ. – 2009. – № 36. – С. 143–147.
2. Черенков А. В. Вплив гідротермічних умов осіннього періоду на польову схожість насіння та густоту рослин озимого ячменю залежно від строків сівби та норм висіву / А. В. Черенков, Р. В. Бенда // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ. – 2009. – № 37. – С. 79–82.
3. Черенков А. В. Зимостійкість рослин озимого ячменю залежно від строків сівби в умовах північної частини Степу / А. В. Черенков, А. С. Бондаренко, Р. В. Бенда // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ. – 2010. – № 39. – С. 23–27.
4. Бенда Р. В. Продуктивність ячменю озимого залежно від строків сівби та рівня мінерального живлення в умовах північного Степу України / Р. В. Бенда // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ. – 2011. – № 40. – С. 127–133.
5. Черенков А. В. Продуктивність озимих культур залежно від строків сівби, норм висіву по стерні в північному Степу України / А. В. Черенков, А. Д. Гирка, Р. В. Бенда, О. О. Педаш // Вісник ХНАУ. – Харків. – 2009. – № 7. – С. 3–8.
6. Гирка А. Д. Баланс елементів живлення у ґрунті та винос їх урожаєм озимої пшениці залежно від азотних підживлень / А. Д. Гирка, О. В. Бойко, Р. В. Бенда, О. О. Педаш // Вісник ХНАУ. – Харків. – 2009. – № 7. – С. 9–16.
7. Бенда Р. В. Вплив мінерального живлення на продуктивність ячменю озимого в умовах північної частини Степу України / Р. В. Бенда // Вісник Степу : наук. збірник матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів «Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку». – Кіровоград, 2011. – С. 64–67.
8. Бенда Р. В. Вплив строків сівби та норм висіву насіння на зимостійкість рослин ячменю озимого / Р. В. Бенда // Високоєфективні технології – шлях до стабілізації аграрного виробництва : матеріали науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів. – Чабани, 2011. – С. 77–78.
9. Рекомендації по вирощуванню озимих зернових культур в агроформуваннях Дніпропетровської області / [А. В. Черенков, М. С. Шевченко, В. С. Циков,... Р. В. Бенда та ін.] // Дніпропетровськ, 2011. – 43 с.
10. Особливості проведення весняно-польових робіт в зоні Степу в 2012 році (науково-практичні рекомендації) / [М. В. Присяжнюк, А. В. Черенков, М. С. Шевченко,...Р. В. Бенда та ін.] // Дніпропетровськ, 2012. – 112 с.

АНОТАЦІЯ

Бенда Р. В. Оптимізація прийомів вирощування ячменю озимого в умовах північної частини Степу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. Державна установа Інститут сільського господарства степової зони НААН України, Дніпропетровськ, 2012.

У дисертаційній роботі викладено основні результати досліджень з питань особливостей росту, розвитку і формування продуктивності ячменю озимого залежно від елементів технології вирощування: строків сівби, норм висіву насіння та рівня мінерального живлення в умовах північної частини Степу України.

Встановлено динаміку споживання продуктивної вологи рослинами ячменю озимого, накопичення та витрати вуглеводів, закономірності перезимівлі, особливості росту та розвитку рослин, формування оптимального продуктивного стеблостою, структурних показників урожаю і якості зерна залежно від строків сівби, норм висіву насіння та рівня мінерального живлення.

Оптимізовано строки сівби, норми висіву насіння та рівень мінерального живлення, проведена комплексна оцінка економічної ефективності вирощування ячменю озимого після ячменю ярого в умовах північної частини Степу.

Встановлено, що в умовах північної частини Степу України сівба ячменю озимого після ячменю ярого 25–28 вересня з нормою висіву 5 млн шт./га на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{30}$ з наступним підживленням N_{30} по мерзло-талому ґрунту та N_{60} локально наприкінці фази кущіння дозволяє отримати найвищу врожайність зерна (5,0 т/га), що забезпечило на 1 га 2249 грн. чистого прибутку при рівні рентабельності 59,6% та собівартості зерна 752 грн./т.

Ключові слова: ячмінь озимий, строки сівби, норми висіву, підживлення, польова схожість, зимостійкість, урожайність і якість зерна, економічна ефективність.

АННОТАЦИЯ

Бенда Р. В. Оптимизация приемов выращивания ячменя озимого в условиях северной части Степи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. Государственное учреждение Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины, Днепропетровск, 2012.

В диссертационной работе изложены основные результаты исследований особенностей роста, развития и формирования продуктивности ячменя озимого в зависимости от элементов технологии выращивания: сроков посева, норм

высева семян и уровня минерального питания в условиях северной части Степи Украины.

Установлены параметры потребления продуктивной влаги растениями ячменя озимого, накопления и расходования углеводов, закономерности перезимовки, особенности роста и развития растений, формирования оптимального продуктивного стеблестоя, структурных показателей урожая и качества зерна в зависимости от сроков посева, норм высева семян и уровня минерального питания.

Показано, что самые высокие показатели полевой всхожести (84,8–82,5%) в среднем за годы исследований наблюдались при посеве 15–17 и 25–28 сентября. При смещении сроков посева в сторону поздних наблюдалось постепенное снижение полевой всхожести. С увеличением нормы высева семян происходило снижение полевой всхожести по всем срокам посева. Так, наибольшей полевая всхожесть семян ячменя озимого была при норме высева 4 млн шт./га – 84,8% (посев 15–17 сентября), а при норме 7 млн шт./га наблюдалось ее снижение на 1,7%.

Самую высокую зимостойкость, формировали растения при посеве 25–28 сентября и 5–8 октября, которая составляла в зависимости от нормы высева 91,7–93,9 и 90,3–92,6% соответственно. При посеве 25–29 октября растения ячменя озимого не образовали узла кушения вошли в зиму имея 1–2 листа и самую низкую зимостойкость – 85,5–88,7%.

Наиболее экономное водопотребление на формирование 1 т зерна (481 м³) наблюдалось у растений ячменя озимого при посеве 25–28 сентября с нормой высева семян 5 млн шт./га на фоне предпосевного внесения N₆₀P₆₀K₃₀ с последующей подкормкой N₃₀ по мерзло-талой почве и N₆₀ локально конце фазы кушения.

В среднем за годы исследований наблюдалась тенденция к увеличению абсолютно сухой массы 100 растений при посеве 25–28 сентября и его уменьшение при раннем (15–17 сентября) и более поздних сроках сева (5–8, 15–18 и 25–29 октября), как в фазу весеннего кушения так и в другие периоды органогенеза. Так, в фазе колошения абсолютно сухая масса 100 растений на фоне предпосевного внесения N₆₀P₆₀K₃₀ колебалась в зависимости от нормы высева в пределах от 334,4 до 362,8 г. При повышении дозы азота до N₉₀ внесенного в подкормку локально, она значительно увеличивалась и составляла 636,2–674,5 г.

Посевы ячменя озимого 25–28 сентября формировали наибольшее количество продуктивных стеблей на фоне локальной подкормки N₉₀, которая в зависимости от нормы высева составляла 366–431 шт./м². При раннем сроке сева (15–17 сентября) и более позднем (5–8 октября) наблюдалось уменьшение количества продуктивных стеблей на 21–27 и 7–10 шт./м². При посеве в последние сроки (15–18 и 25–29 октября) наблюдалось существенное уменьшение плотности продуктивного стеблестоя, на 64–50 и 72–61 шт./м² соответственно.

Экспериментально доказано, что наибольшее содержание белка (11,3–11,4%) было получено при поздних сроках посева (15–18 и 25–29 октября), а крахмала (54,7%) при раннем сроке (15–17 сентября). Увеличение нормы высева семян с 4 до 7 млн шт./га способствовало уменьшению содержания белка в зерне, и наоборот увеличению крахмала. С применением азотных подкормок наблюдалось повышение содержания белка в зерне и уменьшение крахмала.

Установлено, что в условиях северной части Степи Украины посев ячменя озимого после ячменя ярового 25–28 сентября с нормой высева 5 млн шт./га на фоне внесения $N_{60}P_{60}K_{30}$ с последующей подкормкой N_{30} по мерзлотающей почве и N_{60} локально в конце фазы кущения, обеспечило получение урожайности зерна (5,0 т/га), 2249 грн. чистой прибыли на 1 га, при уровне рентабельности 59,6% и себестоимости 752 грн./т.

Ключевые слова: ячмень озимый, сроки посева, нормы высева, подкормки, полевая всхожесть, зимостойкость, урожайность и качество зерна, экономическая эффективность.

ANNOTATION

Benda R.V. Optimization of the methods of growing of the winter barley in the conditions of northern part of Steppe of Ukraine. – On the right of the manuscript.

The dissertation on submitted for the award of scientific degree of the candidate of agricultural sciences by specialty 06.01.09 – plant growing.

State institution Institute of agriculture of the Steppe zone of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Dnipropetrovs'k, 2012.

In the dissertational work the basic results of researches concerning features of growth, development and formation of productivity of the winter barley depending on elements of technology of cropping: times of sowing, sowing rates of seeds and level of a mineral nutrition in the conditions of northern part of Steppe of Ukraine are determined.

As a result of the researches the dynamics of consumption and accumulation of productive moisture and carbohydrates by plants of the winter barley, conformity to some established law of hibernation, the features of growth and development of plants, formation of the optimum productive density of stand, structural indexes of the yield and quality of grain depending on times of sowing, sowing rates of seeds and level of the mineral nutrition was established.

On the basis of the conducted researches times of sowing, sowing rates of seeds and level of the mineral nutrition are optimized, the complex assessment of economic efficiency of cropping of the winter barley after the summer barley in the conditions of northern part of Steppe was carried out.

It is established, that in the conditions of northern part of Steppe of Ukraine sowing of the winter barley on September, 25–28th with sowing rate of 5 million per hectare on the background of fertilization $N_{60}P_{60}K_{30}$ with subsequent top dressing N_{30} on a frozen-thawed ground and N_{60} locally in the end of a tillering stage, the highest

grain yield (5,0 tons per hectare) has been received, that has provided on 1 hectare 2249 UAH net profit at level of profitability of 59,6 % and the cost price of grain 752 UAH/t.

Keywords: winter barley, times of sowing, sowing rates, top dressing, field germination rate, winter - hardiness, productivity and quality of grain, economic efficiency.