

Українська академія аграрних наук
Інститут зернового господарства

На правах рукопису

Визначит

МУСАТОВ Анатолій Георгійович
кандидат сільськогосподарських наук

**ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ І ВІВСА
В ПІВНІЧНІЙ ПІДЗОНІ СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.00.09. - рослинництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ
1997

633/635

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00760890 (U)

Дисертація є рукопис

Дисертаційна робота виконана на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН в 1970-1994 рр.

Науковий консультант: доктор сільськогосподарських наук,
професор Пікуш Григорій Родіонович

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук,
професор Храмцов Леонід Іванович

доктор сільськогосподарських наук
Костромітін Віктор Михайлович

доктор сільськогосподарських наук
Демішев Леонід Феофанович

Провідна установа: Інститут землеробства (м.Київ)

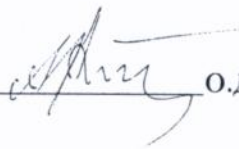
Захист дисертації відбудеться 26 лютого 1997 р. о 13 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д.03.08.01 в Інституті зернового господарства УААН за адресою: 320027, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14; телефон 45 02 36.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Інституту зернового господарства.

Відгуки на автореферат просимо надсилати в двох примірниках, засвідчених печаткою.

Автореферат розіслано 25 січня 1997 року.

Вчений секретар спеціалізованої ради,
доктор сільськогосподарських наук


О.Д.Артюх

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. У рішенні проблеми збільшення і стабілізації виробництва кормового зерна в Україні велике значення приділяється підвищенню врожайності провідних зернофуражних культур, у тому числі ярому ячменю і вівсу. До останнього часу, на жаль, рівень урожаїв зерна їх залишається низьким, нестабільним і коливання його по роках досягають 40% і більше.

Ця ситуація пояснюється тим, що практично усі раніше розроблені зональні рекомендації з технології вирощування вказаних культур були зорієнтовані на середні та помірні за метеорологічними умовами роки, а агротехнічні прийоми, які пропонувалися для подолання впливу негативних факторів, як правило, базувалися на емпіричних даних, теоретично не пов'язаних із закономірностями взаємодії між основними елементами погодних умов і продуктивністю рослин.

У цьому зв'язку дослідження об'єктивно існуючих закономірностей взаємовпливу та взаємозалежності між метеорологічними факторами і процесом розвитку рослин ярого ячменю і вівса по основних етапах органогенезу і розробка на цій основі ефективних заходів, спрямованих на підвищення рівня виживаності рослин та їх зернової продуктивності, визначає їх непересічну перспективність і актуальність.

Мета і завдання досліджень. Передбачалося встановити закономірності впливу основних погодних факторів на врожайність ячменю і вівса, розробити на цій основі агрометеорологічне обґрунтування як окремих агротехнічних заходів, так і в цілому технології вирощування вказаних культур у північній підзоні Степу України. Одержані матеріали дали змогу побудувати робочу гіпотезу про можливість знаходження резервів, які б забезпечували найповніше використання рослинами умов зовнішнього середовища, що складаються кожного року для формування максимального рівня врожайності.

Для обґрунтування і реалізації робочої гіпотези необхідно було вирішити такі завдання:

- винайти відповідний методологічний підхід до виявлення об'єктивно існуючих закономірностей впливу метеорологічних факторів на формування продуктивності досліджуваних культур;

- провести статистичні та математичні дослідження на багаторічному порівнювальному експериментальному матеріалі і встановити біологічну реакцію рослин ячменю і вівса на динаміку метеорологічних показників за роки досліджень;

- встановити оптимальні параметри показників умов зволоження і температурного режиму повітря по міжфазних періодах і в цілому за вегетацію, які зумовлюють формування високої продуктивності рослин ячменю і вівса;

- обґрунтувати найбільш допустиму глибину загортання насіння ячменю і вівса, яка відповідає біологічним потребам цих культур, і виявити сукупність метеорологічних факторів та водно-фізичних властивостей ґрунту для визначення оптимального строку сівби, який у подальшому забезпечить більш сприятливі умови для проходження рослинами усіх етапів органогенезу;

- оптимізувати заходи регулювання густоти рослин, вивчити їх роль у підвищенні виживаності рослин, збільшенні рівня врожаю і якості зерна;

- розробити заходи поліпшення умов живлення рослин у початковий період їх вегетації;

- вивчити можливість прогнозу настання фаз росту й розвитку рослин і очікуваного рівня врожаю ячменю і вівса;

- дослідити дію адаптаційних і компенсаторних механізмів рослин у процесі кушіння і утворення вузлових коренів;

- виявити доцільність використання фізіологічно активних речовин і добрив для допосівної обробки насіння та рослин протягом вегетації;

- дослідити особливості формування запасів ґрунтової вологи після різних попередників восени та взимку;

- встановити вплив способів основного обробітку ґрунту на зміну водно-фізичних властивостей, поживний режим ґрунту, а також способів передпосівного обробітку ґрунту на продуктивність рослин ячменю і вівса;

- визначити основні шляхи підвищення економічної ефективності виробництва кормового зерна.

Наукова новизна досліджень. Знайдено новий підхід до класифікації отриманих у польових дослідах експериментальних даних і спостережень за динамікою основних погодних факторів - групування їх на основі такого показника, як тривалість міжфазних періодів росту й розвитку рослин ячменю і вівса в межах кожного конкретного року, залежно від варіювання параметрів тепла і вологи. На основі використання вказаного підходу до аналізу експериментального матеріалу встановлені особливості впливу опадів, середньодобової температури повітря і суми ефективних температур на протязі основних міжфазних періодів і в цілому за вегетацію, на формування рівня продуктивності рослин ярого ячменю і вівса.

Виявлені відмітні біологічні особливості, які характеризують зростання й розвиток рослин ячменю і вівса у зв'язку із глибиною загортання насіння, строками сівби під впливом, як агротехнічних заходів, так і погодних умов, а також строками і способами використання добрив, регуляторів росту у початковий період і протягом вегетації.

Встановлена роль факторів зовнішнього середовища на формування адаптаційної функції кореневої системи до умов вирощування. У світлі цього виявлено значущість процесу кушіння рослин ячменю і вівса, що полягає не тільки у прискореному створенні асиміляційного апарата і нагромадженні запасних пластичних речовин, а й у перерозподілі їх рослинами при виникненні стресових погодних ситуацій.

За допомогою кореляційно-регресивного аналізу розкрито ряд закономірностей у реакції рослин ячменю і вівса на подовження або скорочення тривалості міжфазних періодів під впливом збігу різних метеорологічних показників.

Уперше досліджені роль, значення і ступінь впливу кожного з розглянутих погодних факторів на тривалість конкретного міжфазного періоду вегетації, формування елементів продуктивності рослин та величину їх врожайності. Виведено коефіцієнти кореляційної залежності між кількістю опадів, середньодобовою температурою повітря, сумою ефективних температур і тривалістю основних періодів вегетації.

Уперше виявлені оптимальні параметри показників погодних факторів - кількості опадів і умов температурного режиму повітря на протязі міжфазних періодів і в цілому за вегетацію рослин, при яких найбільш повно реалізується біологічний потенціал ярого ячменю і вівса.

Практичне значення та реалізація результатів досліджень. На основі агрометеорологічного обґрунтування оптимізовано технологію вирощування ячменю і вівса у північній підзоні Степу. Встановлено оптимальні строки висіву ячменю і вівса. Відповідно до умов вирощування і біологічних особливостей культур розроблено диференційовані способи основного і передпосівного обробітку ґрунту, строки, способи і дози внесення добрив, регуляторів росту та хімічних засобів захисту рослин.

З урахуванням біологічної реакції рослин ячменю і вівса на варіювання погодних факторів у різні періоди органогенезу розроблений вірогідний прогноз розвитку рослин і загального стану культур по фенофазах, що гарантує своєчасність проведення відповідних агрозаходів по догляду за посівами, планування строків і способів збирання врожаю, забезпечує можливість формулювати завдання на розробку у перспективі ефективних заходів щодо оптимізації умов вирощування цих культур.

Основні результати роботи знайшли відображення у рекомендаціях по інтенсивній технології вирощування ячменю ярого і вівса у степовій зоні України (Київ, 1986; Дніпропетровськ, 1987). Вони увійшли складовою частиною у "Науково обґрунтовану систему землеробства Дніпропетровської області" (Дніпропетровськ, 1982, 1986), у робочі зошити агрономів з інтенсивних технологій вирощування ярих зернових культур" (Київ, 1986); реалізовані у "Наукових основах ведення сільського господарства в зоні Степу України у системі агропромислового комплексу" (Київ, 1982, 1987); у "Практичних порадах по інтенсивній технології вирощування ярого ячменю і вівса"(Москва, 1986, 1987). Результати роботи знайшли практичне застосування у господарствах степового регіону на площі понад 640 тис.га, в т. ч. у Дніпропетровській області в середньому на площі понад 170 тис.га.

Апробація роботи. Дослідження по дисертаційній темі були складовою частиною тематичного плану Інституту зернового господарства і виконувалися за державною комплексною програмою "Продовольство", проектом "Зерно" і за темою: "Розробити і освоїти екологічно безпечні та ресурсозберігаючі технології вирощування зернових колосових культур", № д.р. 01870042489. Матеріали дисертації доповідались на наукових і практичних симпозиумах різного масштабу: нарадах передовиків сільського господарства України (Харків, 1982). Всесоюзній науково практичній конференції

щодо впровадження науково обгрунтованих систем землеробства (Москва, 1983, 1986), обговорювались на III Всесоюзній конференції "Біоантиоксидант" (Москва, 1989); Всесоюзній нараді з регуляторів росту рослин (Москва, 1992).

Результати досліджень пропагувались через видання буклетів, плакатів, виступів у періодичній пресі, по телебаченню, чисельних лекціях на курсах підвищення кваліфікації керівників та спеціалістів сільського господарства зони Степу України.

Декларація особистого внеску дисертанта у розробку наукових результатів. Дисертаційна робота виконана особисто автором на базі польових дослідів, проведених на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН. Під керівництвом автора і його участю визначено напрям досліджень, розроблено програми і схеми пошукових, лабораторних та польових дослідів, теоретичні і методичні підходи, проведено обробку, аналіз та інтерпретацію даних. Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані у дисертації, базуються на багаторічному матеріалі з урахуванням літературних даних. Вони обгрунтовані, статистично оброблені на ПЕОМ типу РС/АТ і мають високу ступінь достовірності.

Публікації. На матеріалах досліджень опубліковано 90 наукових робіт, в т.ч. 2 монографії (одна у співавторстві)

На захист виносяться положення:

- новий методологічний підхід до аналізу впливу метеорологічних факторів упродовж основних міжфазних періодів на ріст і розвиток рослин ячменю і вівса;
- гіпотеза про роль факторів навколишнього середовища у формуванні адаптаційної функції кореневої системи до умов вирощування;
- оптимальні параметри опадів, температури повітря і суми ефективних температур по міжфазних періодах і в цілому за вегетацію, необхідні для формування високої продуктивності рослин;
- стратегія коригування заходів по вирощуванню ячменю і вівса у початковий період вегетації залежно від варіювання погодних умов;
- концепція регулювання стану агроценозу ячменю і вівса на протязі вегетації у зв'язку з коливаннями факторів тепла і вологи;
- методологічні підходи до прогнозу настання чергових фаз росту й розвитку рослин і очікуваного рівня врожайності ячменю і вівса;
- сучасна адаптивна технологія вирощування ячменю і вівса, що забезпечує якнайповнішу реалізацію біокліматичних та наявних матеріальних ресурсів північної підзони Степу.

1. ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз розглянутих літературних джерел свідчить, що найбільша кількість публікацій присвячена, в основному, вивченню впливу агротехнічних і агрохімічних факторів на зміну продуктивності рослин ярого ячменю і вівса. Поряд з цим, питання впливу погодних умов на зазначені показники і зв'язок біологічних особливостей досліджуваних культур із агротехнікою їх вирощування або зовсім не порушувався, або розглянуто недостатньо повно.

Зважаючи на стан і важливість цієї проблеми, в лабораторії технології вирощування зернових культур на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН у польових дослідах з ярим ячменем (на протязі 43 років) і вівсом (25 років) значна увага приділялась вивченню особливостей формування урожаю цих культур залежно від сполучення погодних факторів.

Була висунута робоча гіпотеза в якій виходили з того, що нагромаджений багаторічний експериментальний матеріал у контрольних варіантах дослідів, які являють собою ряд безперервних даних, забезпечить можливість виявити принципово нові закономірності в реакції рослин ячменю і вівса на основні елементи погоди. Зокрема, ми мали на меті простежити за динамікою сходів і розвитку пагонів кушіння, утворення вузлових коренів, репродуктивних органів і в цілому рівня врожаю зерна залежно від умов зволоження і температурного режиму ґрунту і повітря, встановити корелятивні і регресивні залежності між вказаними змінними величинами у різні періоди вегетації рослин.

Темпи росту ячменю і вівса, тривалість міжфазних періодів, залежних від умов зволоження і температури, встановлювалися нами у польових дослідах шляхом спостереження за фенологією рослин і процесом їх розвитку при різній прояві вказаних факторів, а також шляхом проведення відповідних біометричних замірів на рослинних пробах.

Необхідно підкреслити, що в дослідах додержувалися методичної їх порівняльності. По-перше, в усі роки досліди проводилися при однакових умовах: типу ґрунту, ланці сівозміни, системі основного обробітку ґрунту, а спостереження і облік велися за єдиною робочою програмою і методикою. По-друге, дослідні ділянки розміщувалися на відстані 1,5 км від Комисарівської агрометеорологічної станції, до того ж, у центрі дослідів був додатково розміщений польовий

дощомір. Практично в усі роки досліджень дані про кількість опадів майже повністю сходилися з даними метеостанції. Це дає підставу віднести результати спостережень станції до характеристики ходу метеорологічних елементів погоди безпосередньо в польових дослідах.

Крім цих даних, що використовувалися як модельні, на протязі останніх 20 років провадилися численні досліди, в яких передбачалося встановити найбільш доцільні способи основного і передпосівного обробітку ґрунту, строки сівби, норми висіву районваних і перспективних сортів, розробити заходи поліпшення умов живлення рослин, засобів захисту посівів від хвороб та шкідників, раціональніших способів використання регуляторів росту для обробки насіння і рослин.

Об'єктами досліджень були сорти ярого ячменю - Донецький 6, Донецький 8, Зерноградський 73, Нутанс 518, Перелом, Палідум 107, Прерія та інші, вівса - Синельниківський 15, Мирний, Кубанський, Скаун.

Обробку експериментального матеріалу проводили за допомогою різних методів статистичного аналізу (В.Н.Перегудов,1948; П.Ф.Рокицький,1964; В.Урбах,1964; Р.Э.Давид,1965; Б.А.Доспехов,1968,1979).

2. ЗАКОНОМІРНОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН ПІД ВПЛИВОМ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ І АГРОТЕХНІЧНИХ ФАКТОРІВ У ПОЧАТКОВИЙ ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ

2.1. Дослідження загальних аспектів взаємозв'язку погодних факторів із продуктивністю рослин ячменю і вівса

Порівнювання багаторічних даних рівня врожайності ячменю і вівса і відповідних метеорологічних відомостей про запаси ґрунтової вологи на час сівби, кількість опадів і температурний режим ґрунту і повітря у роки проведення досліджень переконує, що всілякі комбінації, ранжировки і групування в інтервалах отриманих величин як по окремих елементах погоди за кожен рік в цілому, так і по основних фазах вегетації досліджуваних культур не дозволяє простежити чіткі і вірогідні закономірності взаємовпливу, взаємозалежності між погодними факторами і врожаєм зерна.

Однак логіка підказувала, що подібні закономірності об'єктивно існують і необхідно тільки знайти відповідний підхід або метод, щоб їх виявити. Потрібно було дібрати такі показники, які б інтегрально відображали реакцію рослин на окремі елементи погодних

умов на кожному етапі їх органогенезу. Після довгих пошуків, розрахунків і порівнянь ми прийшли до висновку, що таким показником може виявитись тривалість міжфазних періодів вегетації рослин тому, що темпи проходження окремих фаз розвитку рослин зумовлюються власне, поєднанням різних елементів навколишнього середовища (волого- та теплозабезпеченості, аерації, освітленості тощо).

2.2. Тривалість фенофаз і всього періоду вегетації - функціональна реакція рослин на умови вирощування

Обраний метод групування багаторічних експериментальних даних за принципом тривалості фенофаз і всього періоду вегетації рослин ячменю і вівса чітко відображає вплив довкілля на формування рівня врожаю цих культур (табл.1).

Аналіз переконує, що показник тривалості міжфазних періодів за своєю значущістю і ступенем впливу на величину продуктивності рослин неоднаковий і на окремих етапах органогенезу має протилежну спрямованість. Так, якщо в період сівба - сходів подовження строку появи сходів рослин спричинює поступове і вельми суттєве зниження врожаю ячменю і вівса, то збільшення тривалості наступних етапів росту і розвитку рослин (за винятком фенофази у ячменю кущіння - трубкування), навпаки, супроводжується неухильним зростанням врожаю зерна обох культур.

Як свідчать дані за порівнювані роки, реакція рослин вівса на цей показник, проявляється більш виразно і рельєфно.

Спостерігається така загальна закономірність: чим сприятливіші погодні умови у період вегетації, тим відносно триваліший відповідний період і тим краще й повніше реалізується біологічний потенціал рослин у формуванні врожаю. Саме такий підхід до аналізу багаторічних даних дозволив виявити існуючу взаємозалежність між рослинами і навколишнім середовищем. Виходячи з цих принципових позицій, подальший детальний і більш поглиблений розгляд експериментального матеріалу в окремі міжфазні періоди, дозволяє виявити інші закономірності і створює реальні передумови для розробки заходів, спрямованих на удосконалення технології вирощування ранніх зернофуражних культур, яка забезпечить стабільне зростання їх продуктивності.

Таблиця 1

Групування даних по тривалості міжфазних періодів (дні) і відповідний їм рівень врожаю зерна (1970-1994 рр.)

Періоди вегетації	Я ч м і н ь				О в е с			
	число спостережень, роки в групі	групи по числу днів у періоді	середня кількість днів у групі	відповідний до групи врожай зерна, ц/га	число спостережень, роки в групі	групи по числу днів у періоді	середня кількість днів у групі	відповідний до групи врожай зерна, ц/га
Сівба-сходи	7	10-12	11	35,1	9	10-14	13	39,7
	9	13-15	14	33,2	10	15-18	16	32,5
	6	16-18	17	32,6	6	19-22	21	27,4
	3	19-22	21	30,2	-	-	-	-
Сходи-кущіння	6	10-12	11	30,1	10	13-15	13	30,1
	7	13-15	14	35,5	6	16-18	17	35,0
	8	16-18	17	31,7	9	19-23	21	37,2
	4	19-21	20	37,1	-	-	-	-
Кущіння-трубкування	10	5-8	6	33,1	7	4-7	5	27,8
	10	9-12	10	33,1	11	8-10	9	34,6
	5	13-18	16	33,9	7	11-16	15	38,8
Трубкування-колосіння(викидання волоті)	2	14-16	15	24,9	6	16-20	17	34,7
	7	17-19	18	32,4	7	21-25	23	36,4
	7	20-22	21	33,7	12	26-30	28	32,0
	9	23-25	25	35,4	-	-	-	-
Колосіння(викидання волоті)-стиглість	4	26-30	28	24,0	3	26-30	28	25,4
	8	31-35	33	32,5	7	31-35	33	32,3
	13	36-45	38	36,5	10	36-40	38	33,5
	-	-	-	-	5	41-45	43	41,7
Сівба-стиглість	3	81-90	84	26,3	8	86-95	91	25,4
	13	91-100	93	31,6	7	96-105	99	33,4
	9	101-110	106	38,0	10	106-115	112	40,9

2.3. Оптимізація умов життєдіяльності рослин ячменю і вівса у період сівба - сходи

Тривалість періоду сівба-сходи в значній мірі варює під впливом погодних факторів і зумовлює зміну польової схожості насіння, повноту сходів і величину урожаю зерна (табл.2).

Таблица 2

Змінюваність тривалості періоду сівба - сходи, показників розвитку рослин та їх врожайності під впливом метеорологічних факторів

Число спостережень, років	Групи по числу днів у періоді	Середня кількість днів у групі	Середня кількість опадів, мм	Середньодобова температура повітря, °С	Середньодобова температура ґрунту на глибині загортання насіння, °С	Польова схожість насіння, %	Кількість рослин у період повних сходів, шт/кв.м	Відповідний до групи врожай зерна, ц/га
Ячмінь, 1952-1994 рр.								
10	10-12	11	10,6	12,2	13,1	84	420	31,5
13	13-15	14	12,1	10,0	11,9	81	407	28,3
14	16-18	17	22,9	8,6	9,3	79	398	26,9
6	19-26	23	26,5	6,0	7,9	72	373	23,5
Ячмінь, 1970-1994 рр.								
7	10-12	11	13,9	12,0	13,2	84	419	35,1
9	13-15	14	20,2	10,3	11,8	82	408	33,2
6	16-18	17	10,0	8,2	9,4	79	398	32,6
3	19-21	21	33,5	6,4	7,9	72	382	30,2
Овес, 1970-1994 рр.								
9	10-14	13	15,5	11,9	12,3	81	443	39,7
10	15-18	16	19,1	10,8	11,7	78	430	32,5
6	19-22	21	27,5	7,2	8,4	74	406	27,4

Аналіз показав, що вплив опадів на тривалість періоду сівба - сходи і динаміку сходів ячменю і вівса, навіть в умовах степового регіону, не є обмежувачим фактором. Багаторічні спостереження (1952-1994 рр.) свідчать, що весняні вологозапаси в посівному шарі ґрунту (0-10см) на час сівби варіювали в середньому на рівні 10-14 мм і тим самим забезпечували нормальні умови зволоження насінневого ложа для проростання і сходів рослин. Тому однозначно можна стверджувати, що провідним фактором у динаміці появи сходів є температурний режим ґрунту і повітря. Так, за період 1970-1994 рр. при середньодобовій температурі повітря 12°C і ґрунту на глибині загортання насіння 13,2°C повні сходи ячменю формувалися в середньому за 11 днів, а при показниках відповідно 6,4 і 7,9 °C - через 21 день. Подібні закономірності щодо впливу температур на появу сходів спостерігалися і у рослин вівса. Слід відзначити, що виявлені за 25-річний період (1970-1994) закономірності формування сходів ячменю практично збігаються з аналогічними величинами цих показників, встановлених в середньому за 43 роки проведення дослідів (1952-1994).

Кореляційний і регресивний аналіз переконує, що між досліджуваними показниками (температурою і тривалістю періоду сівба - сходи) існує висока зворотня залежність, яка характеризується відповідними коефіцієнтами кореляції для ячменю $r = -0,480 - 0,907$ і для вівса - $r = -0,630 - 0,843$.

Привертає до себе увагу і факт зміни показників польової схожості насіння залежно від тривалості періоду сівба - сходи. Якщо в групі років з найкоротшим досходовим періодом (10 - 14 днів) спостерігаються максимально високі показники польової схожості (84 - 81 %), то, навпаки, із збільшенням цього періоду значення її поступово і закономірно зменшуються до 74 - 72 %.

Рослини ячменю і вівса, які пізніше зійшли в групах років із тривалішим періодом сівба - сходи, як правило, формуються більш ослабленими.

На цьому положенні базується цікавий і важливий факт, який проявляється чіткою закономірністю: при збільшенні періоду сівба - сходи спостерігається неухильне відставання рослин ячменю і вівса у рості й розвитку, в результаті чого погіршуються практично усі елементи структури врожаю. Наприклад, у ячменю зменшуються продуктивна кущистість (від 1,5 до 1,2), кількість вузлових коренів на одній рослині (від 5,4 до 3,5), кількість зерен в колосі (від 16,4 до 14,1), маса 1000 зерен (від 47,1 до 42,4 г).

Природно, що постає питання: невже починаючи із періоду появи сходів насіння, уповільнення процесу їх проростання породжує фатальну неминучість зниження у подальшому рівня урожаю зерна?

Керуючись логікою і результатами математичного аналізу можна зазначити, що на початковому періоді росту і розвитку рослин ячменю і вівса своєчасне і дружне з'явлення їх сходів позитивно впливає на формування рівня врожаю. Однак ця перевага може бути цілком реалізованою лише за умови сприятливого поєднання природних факторів і в подальші періоди вегетації рослин. Так, у роки, коли період сівба-сходи порівняно короткий (10-12 днів), але надалі погодні умови складаються несприятливо, продуктивність рослин (зокрема ячменю) формується пониженою. Наприклад у посушливих 1963, 1967 і 1972 рр. - 17,0 - 20,0 ц/га. І, навпаки, в роки з більш тривалим цим періодом (16-18 днів), коли нібито створюються передумови зниження врожаю, але в наступні періоди вегетації умови зволоження і температури складаються сприятливо, врожайність може досягати не лише середньобагаторічного рівня, а й навіть значно його перебільшувати. Наприклад у сприятливі 1990 і 1992 рр. - 46,9 і 42,8 ц/га.

Отримані дані свідчать також про наявність чіткої зворотної залежності між тривалістю періоду сівба-сходи і висотою врожаю зерна.

Таким чином, встановлено, що чим нижча середньодобова температура повітря (в межах 6-7°C), тим триваліший період сівба-сходи і суттєво нижчий рівень врожаю зазначених культур. Оптимум тривалості періоду сівба-сходи відносно продуктивності рослин варіює для ячменю в межах 10-12 днів, а вівса - 10-14 днів; оптимум середньої температури повітря в цей період 11-12°C.

2.4. Реакція рослин ячменю і вівса на строки сівби

З аналізу багаторічного матеріалу по строках сівби ячменю і вівса в польових дослідях (табл. 3) видно, що вони коливаються в значних межах (в інтервалі 40-45 днів), починаючи з 11-15 березня (1990 р.) і до 30 квітня-15 травня (1987 р.). Це явище пов'язано з погодними умовами у кожному конкретному календарному році, які в свою чергу зумовлюють фізичний стан ґрунту, його агрономічну придатність для якісного обробітку і можливість проведення польових робіт.

Таблиця 3

Варіювання врожайності ячменю і вівса залежно від строків сівби (1970-1994рр.)

Показники	Строки сівби								
	березень			квітень				травень	
	11-15	21-25	26-31	1-5	6-10	11-15	16-20	26-31	1-5
	Я ч м і н ь								
Кількість спостережень, роки	1	2	1	4	6	6	2	2	1
Середній урожай, ц/га	46,9	31,0	42,8	26,2	28,5	38,7	27,8	27,0	39,2
Колівання врожаю, ц/га	0	21-41	0	18-31	24-43	31-47	18-37	23-31	0
	О в е с								
Кількість спостережень, роки	1	2	1	4	6	6	2	2	1
Середній урожай, ц/га	44,0	23,5	36,4	35,9	29,9	38,2	31,0	31,0	42,6
Колівання врожаю, ц/га	0	21-26	0	23-44	12-46	21-53	16-46	30-32	0

Дані свідчать, що в більшості досліджуваних років строки сівби ячменю і вівса припадали на початок (6-10) і середину (11-15) квітня. При цьому коливання врожаю зерна в межах вказаних строків становило для ячменю відповідно 24 - 27 ц/га і для вівса 12 - 53 ц/га. Такі суттєві зміни величини врожаю зерна обох культур при сівбі в однакові строки на протязі 12-19 років наштовхують на логічний висновок, що головною причиною такого явища є не календарний строк сівби, а комплекс інших факторів зовнішнього середовища, який охоплює агротехнічні заходи, фітосанітарний стан посівів та генетичний потенціал сорту.

Орієнтуючись на багаторічну повторюваність і багаторазовий збіг строків сівби (6-15 квітня) ранніх зернових культур в умовах північної підзони Степу, в свідомості широкого кола спеціалістів склалося стійке, але по суті помилкове уявлення про існування оптимальних календарних строків сівби, після закінчення яких питання про доцільність сівби ячменю і вівса стає проблематичним. Результати наших досліджень однозначно і переконливо свідчать про хибність таких поглядів.

Відхилення від вказаних багаторічних дат (6-15 квітня) строків сівби ячменю і вівса, як в напрямі більш ранніх (середина березня), так і пізніших (наприкінці квітня - початку травня) та при цьому значні коливання по роках рівня врожайності є підставою для висновку про те, що оптимального календарного строку сівби для цих культур не існує. Тому при підготовці до сівби ранніх зернофуражних культур в нашому регіоні не слід чекати "уявних" строків сівби, а орієнтуватися на інші критерії оптимуму - стиглість ґрунту. Для кліматичних умов місця проведення досліджень і чорнозему звичайного важкосуглинкового у шарі 0-10 см вказаний стан ґрунту характеризується такими параметрами показників: верхня межа вологості - 19 - 21%, або 10 - 11 мм продуктивної; середньодобова температура повітря - 3 - 4°C, ґрунту - 5 - 7°C; щільність його складає - 1,08 - 1,12 г/куб.см.

Результати дослідів свідчать, що при надто ранньому строку сівби, навіть при ретельному (ручному) загортанні насіння, їх польова схожість та інші морфопоказники рослин значно нижчі, ніж при сівбі у стиглий ґрунт (табл. 4). При зміщенні строків сівби у напрямку більш пізніх, досліджувані параметри і показники рослин ячменю і вівса змінювалися менше у порівнянні з надто раннім строком сівби. Встановлено, що запізнення із сівбою на один день після настання оптимальних строків призводить до недобору врожаю ячменю в середньому на 0,6-0,9 ц/га і вівса - 0,3-0,4 ц/га, а при посушливих умовах весни до втрати 1,3-1,9 ц/га.

Таблиця 4

Продуктивність рослин і врожай зерна ячменю та вівса при різних строках сівби (1988-1990рр.)

Строки сівби	Я ч м і н ь						О в е с					
	довжи-на колосу, см	зерен у колосі, шт	маса 1000 зерен, г	уро-жай зерна, ц/га	зни-ження вро-жаю,%	водо-споживання, куб.м на 1 т зерна	довжи-на волоті, см	зерен у волоті, шт	маса 1000 зерен, г	уро-жай зерна, ц/га	зни-ження вро-жаю,%	водо-споживання, куб.м на 1 т зерна
Ранній*	3,4	4,7	28,4	6,9	82	84	7,9	23,5	15,9	11,7	66	93
Оптимальний	6,2	17,2	46,3	39,3	0	68	14,8	49,3	27,0	34,3	0	81
Через 5 днів	6,1	16,9	44,9	35,5	10	76	14,2	42,8	26,7	32,2	6	89
Через 10 днів	5,6	16,4	44,1	31,5	20	92	14,0	40,0	25,8	29,2	15	97
Через 15 днів	5,1	15,2	43,9	25,1	36	110	13,7	38,7	25,5	26,4	23	105

* Після відтавання ґрунту і можливості вийти у поле

2.5. Обґрунтування оптимальної глибини загортання насіння

До останнього часу глибину загортання насіння вважали другорядним фактором і рекомендації виробництву щодо цього елемента технології були в основному апіорними, до того ж біологічні особливості культур до уваги, як правило, не бралися.

Результати досліджень проведені у модельному досліді переконують, що морфологічні особливості будови насінини вівса і вологозапаси верхнього шару ґрунту мали вирішальне значення на польову схожість. Збільшення глибини загортання насіння ячменю з 2 до 4 см, а вівса з 4 до 6 см сприяло різкому зростанню польової схожості відповідно до 89 і 84 %, тоді як подальше заглиблення насінин призводило до закономірного зменшення цього показника (табл. 5).

Таблиця 5

Залежність параметрів польової схожості насіння і показників сходів рослин ячменю і вівса від глибини загортання (1982-1985 рр.)

Глибина загортання насіння, см	Польова схожість, %	Продуктивна куцистість рослин, стеб./росл.	Глибина залягання вузла кущиння, см	Довжина колеоптиле, см	Маса 1000 зерен, г.	Маса зерна, г/кв.м
Я ч м і н ь						
2	62,3	1,0	1,4	2,1	49,4	273,7
4	89,4	1,5	2,1	4,3	52,2	443,2
6	87,6	1,6	2,0	5,6	53,8	463,3
8	84,8	1,2	2,1	6,8	53,8	463,3
10	78,9	1,1	2,2	7,4	53,3	381,8
12	45,7	1,0	2,1	8,2	53,4	296,2
О в е с						
2	51,8	1,0	0,5	1,6	28,3	268,4
4	70,2	1,2	0,5	3,3	29,7	327,3
6	83,9	1,1	0,6	4,2	30,2	348,3
8	79,3	1,0	0,6	4,8	30,2	312,2
10	76,2	1,0	0,6	5,1	30,3	309,9
12	62,1	1,0	0,7	5,9	30,3	280,0

Довжина колеоптиле листа, який супроводжує стебловий пагін до поверхні ґрунту, із збільшенням глибини загортання насіння також зростала, причому в більшій мірі у проростків ячменю. Параметри цього показника у вівса були значно меншими.

Вузол кущіння ячменю і вівса - дуже важливий орган рослин, який на початковому етапі розвитку зумовлює густоту загального і продуктивного стеблостою. Кількісна оцінка зв'язку між глибиною закладання вузла кущіння і глибиною загортання насіння характеризується такими рівняннями регресії: для ячменю $y = 1,6 + 0,06x$ при $r = 0,720$ і для вівса $y = 0,45 + 0,02x$ при $r = 0,920$.

З аналізу цих рівнянь випливає насамперед той факт, що як би глибоко не загорталось насіння ячменю і вівса, глибина залягання вузла кущіння варіює в чітко обмежених значеннях від 0,5 до 2,2 см. Тобто, 2,2 см - це крайня межа глибини, на якій може закладатися вузол кущіння ячменю, і 0,7 см - для вівса, незалежно від глибини загортання їх насіння.

Виходячи із поданих рівнянь, можна зробити ще один важливий практичний висновок: оптимальною глибиною загортання насіння ячменю з урахуванням його біологічних потреб є 3 - 4 см, а для вівса - 5 - 6 см.

2.6. Використання різнофункціональних регуляторів росту для обробки насіння

Фенологічні спостереження показали, що напівсуха обробка насіння регуляторами росту - амбіолом і анфеном калію сприяли скороченню вегетації рослин ячменю в середньому на 4-6 днів, вівса - до 7 днів. В середньому за роки дослідів (1986-1988) прибавки врожаю зерна ячменю при використанні амбіолу становили 10%, а від застосування анфену калію - 11%. Урожай ячменю збільшувався за рахунок підвищення продуктивної кущистості і кількості зерен в колосі, а виповненість зерна залишалася на рівні контролю. Реакція рослин вівса на обробку насіння вказаними регуляторами росту була помітно меншою. Прирости врожаю зерна були на рівні 7%. Виявлено, що інкрустація насіння ячменю препаратом оксикарбам у середньому за 1988-1990 рр. забезпечувала формування приросту врожаю зерна 4,0 ц/га, а вівса 3,5-3,8 ц/га. Ефективність інших регуляторів росту, що вивчалися, була незначною, прибавки врожаю зерна знаходилися в межах помилки дослідів.

2.7. Заходи регулювання густоти стеблостою та їх роль у підвищенні врожаю і поліпшенні якості зерна

Дослідами виявлено, що при підвищенні норм висіву як ячменю, так і вівса, спостерігалось зниження польової схожості насіння, погіршувалися умови виживаності рослин на протязі вегетації. Зі збільшенням норм висіву від 3 до 6 млн/га схожих насінин кількість рослин до збирання врожаю на одиниці площі зменшувалася у ячменю на 16%, вівса - на 20%. Встановлена реакція сортів ячменю Донецький 8, Зерноградський 73 і Прерія, вівса - Кубанський, Мирний, Синельниківський 15, Скакун на норми висіву і внесення добрив.

Встановлено, що загущені посіви ячменю забезпечують більшу врожайність у роки, коли весна настає із запізненням і погодні умови складаються несприятливо. При внесенні добрив і підвищеному зволоженні кращі наслідки виявляються при зрідженому посіві. Щодо вівса, то ця культура, зважаючи на понижену кущистість, потребує більших норм висіву і менше терпить від загущення.

3. АДАПТАЦІЙНІ ТА КОМПЕНСАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ РОСЛИН У ПРОЦЕСІ КУЩІННЯ І УТВОРЕННЯ ВУЗЛОВИХ КОРЕНІВ У ПЕРІОД СХОДИ - КУЩІННЯ

У дослідах тривалість періоду сходи-кущіння у ячменю і вівса під впливом температури і умов зволоження коливалась в значних межах у ячменю від 10 до 21 дня, вівса - 13-23 дні. Зростання середньодобової температури повітря до 14-14,5 °C і зменшення кількості опадів до 10-11 мм, а відповідно і вологості ґрунту, призводило до суттєвого скорочення цього періоду (10-12 днів у ячменю і 13-15 днів у вівса), що в цілому зумовлювало зниження загальної і продуктивної кущистості, зменшення кількості вузлових коренів, висоти рослин та інших елементів структури врожаю і позначалося на загальній їх зерновій продуктивності. Поряд з цим помірний температурний режим (на рівні 11-12°C) і достатня зволоженість (опадів 25-30 мм) сприяли збільшенню періоду сходи -кущіння, формуванню більш високих показників елементів продуктивності і загальної величини врожаю зерна.

3.1. Значення процесу кущіння і роль вузлових коренів в адаптації рослин до умов середовища

Рослини ячменю і вівса мають високі адаптаційні і компенсаційні властивості завдяки чому саморегулюють кількість стебел на площі залежно від метеорологічних умов. Встановлено, що за сприятливих умов весняного періоду рослини ячменю формують у середньому 2,2-2,8 загальних і 1,6 - 2,4 продуктивних стебел на одну рослину, а вівса - відповідно 1,4 - 2,3 і 1,2 - 1,7. У посушливих умовах здатність до кущіння у рослин обох культур значно зменшується і становить у ячменю відповідно 1,5 - 1,7 і 1,2 - 1,4, у вівса - 1,2 - 1,5 загальних і 1,1 - 1,2 продуктивних стебел на одну рослину. Нами проведена кількісна оцінка оптимального значення кущистості рослин, виходячи зі зв'язків між коефіцієнтів продуктивної кущистості у фазу весняного кущіння, фазу повної стиглості зерна і величиною урожаю зерна. В результаті було встановлено, що оптимальними показниками кущистості для рослин ячменю є 3 - 4 пагони кущіння і 2 - 3 для вівса. На існування тісної залежності між цими параметрами вказують високі коефіцієнти кореляції (для ячменю $r = 0,860$, вівса $r = 0,780$).

Викладене свідчить, що процес кущіння значною мірою (на 20-30%) зумовлює рівень майбутнього врожаю зерна. Ось чому агротехнічні заходи, які забезпечують формування рослин із оптимальною кущистістю, мають вельми суттєве значення. До них, насамперед, необхідно віднести передпосівну обробку насіння стимуляторами росту, внесення добрив у рядки при сівбі, та при підживленні рослин у фазі кущіння.

Нами визначено, що рослини вівса на відміну від ячменю за сприятливих умов зволоження можуть утворювати вузлові корені на протязі тривалого періоду вегетації, майже до фаз стиглості зерна. Завдяки більшій пластичності і високим адаптаційним властивостям, рослини вівса формують високі врожаї і у роки, коли після посухи в період викидання волоті і навіть на час зерноутворювання випадають ясні дощі.

Згрупований за рівнем вмісту продуктивної вологи (x_1) в шарі ґрунту 0-20 см багаторічний матеріал (1971-1994) показав, що при збільшенні цього показника від 13,8 до 33,2 мм спостерігається чітка тенденція до збільшення кількості вузлових коренів (x_2) на одній рослині ячменю (від 4,2 до 5,7 шт.) і вівса (від 3,7 до 7,3 шт.), а також підвищення коефіцієнта загальної кущистості (x_3) рослин ячменю (1,8-

2,1) і вівса (1,4 - 1,8), що в цілому сприяло збільшенню врожаю зерна (у) обох культур.

Об'єктивність і вірогідність цих результатів підтверджується математичним аналізом і апроксиміюється рівняннями регресії і коефіцієнтами кореляції для ячменю $y = 0,724x_1 + 0,125x_2 + 8,340x_3 - 0,031$ $r = 0,886$, для вівса $y = 0,905x_1 + 0,433x_2 + 7,203x_3 + 1,792$ $r = 0,916$.

3.2. Агротехнічні заходи оптимізації умов живлення рослин

У нинішній ситуації гострої економічної кризи в Україні сільськогосподарське виробництво опинилося в критичному стані, через дефіцит енергоносіїв, велику нестачу пестицидів та мінеральних добрив. За цих обставин альтернативою останнім може стати нове азотне добриво - вуглеамонійні солі (ВАС). Важливою перевагою цього добрива є те, що на його виробництво витрачається майже вдвічі менше енергоносіїв, ніж на виробництво сечовини або аміачної селітри. Обмежені масштаби застосування ВАС зумовлені тим, що до останнього часу практично не розроблена технологія його використання під різні польові культури. Результати дослідів показали, що на обох досліджуваних нами культурах найкращий ефект забезпечило внесення ВАС врозкид дозою 60 кг/га під передпосівну культивуацію. Цей спосіб забезпечив формування більшого приросту врожаю, ніж застосування ВАС при підживленні у фазі куціння рослин. Прибавки врожаю зерна становили: ячменю 7,1 ц/га, вівса - 8,4 ц/га і відповідно 4,0 і 3,7 ц/га.

4. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН ПІД ВПЛИВОМ ПОГОДНИХ І АГРОТЕХНІЧНИХ ФАКТОРІВ У ПЕРІОД КУЦІННЯ - КОЛОСІННЯ (ВИКИДАННЯ ВОЛОТІ)

Встановлено, що у міжфазний період куціння - трубкування спостерігається неоднакова реакція рослин ячменю і вівса на основні метеорологічні фактори. Оптимум тривалості цього періоду для рослин ячменю знаходиться у межах 6 - 10 днів, а вівса - 14 - 15 днів, що пояснюється специфікою біологічних особливостей культур і

насамперед інтенсивністю фізіологічних процесів у рослинному організмі. Темпи кушіння, утворення листків і формування площі асиміляційного апарата, диференціація конуса наростання і закладки генеративних органів у рослин ячменю значно вищі, ніж у вівса.

Показники основних елементів продуктивності рослин суттєво коливаються залежно від тривалості цього періоду. Так, якщо він становив 4-7 днів, загальна кущистість рослин вівса дорівнювала 1,4, висота рослин - 77,9 см, у волоті була найменша кількість колосків - 35,3 шт., урожай зерна - 27,8 ц/га. При збільшенні періоду до 8-10 і 11-16 днів висота рослин підвищувалась відповідно на 4,2 і 6,7 см, кількість зерен у волоті на 2,5 і 6,2 шт., маса 1000 зерен на 1,0 і 1,9 г, що й сприяло зростанню врожаю зерна відповідно на 5,8 і 11,0 ц/га.

Якщо у попередніх міжфазних періодах сівба - сходи і сходи - кушіння превалююче значення на їх тривалість і формування основних елементів продуктивності рослин мав термічний режим повітря, то в період кушіння - трубкування спостерігається практично однаковий вплив опадів і температури на зазначені параметри.

Період трубкування - колосіння є завершальним етапом у формуванні репродуктивних органів рослин ячменю і вівса, і його тривалість під впливом метеорологічних умов і біологічних особливостей культур коливається в широких межах: у ячменю 14-25 і вівса 16-30 днів.

Аналіз рівнянь регресії показав, що існує прямий тісний зв'язок між тривалістю періоду трубкування-колосіння ячменю і кількістю опадів ($r = 0,380 - 0,590$) і зворотня залежність від середньодобової температури повітря ($r = -0,280 - -0,544$). Причому взаємовплив таких погодних факторів на тривалість цього періоду майже однаковий. Величина врожаю ячменю, за даними рівнянь регресій, знаходилась у помітно більшій залежності від опадів і в меншій - від температури повітря.

Щодо вівса, то збільшення кількості опадів і зниження температури в період трубкування-викидання волоті призводило до зростання тривалості цього періоду ($r = 0,505 - 0,767$ і $-0,509 - -0,745$). Найбільш низька середньодобова температура (16°C) і підвищена кількість опадів (67,5мм) у цю фенофазу зворотно корелювало ($r = -0,635$) із урожаем зерна вівса.

Величина врожаю зерна названих культур знаходиться у тісній залежності від висоти рослин у розглядаєму фенофазу; коефіцієнт кореляції для ячменю становить $r = 0,507 - 0,875$ і для вівса $r = 0,613 - 0,855$.

4.1. Використання фізіологічно активних речовин і добрив для обробки рослин

Результатами дослідів виявлено, що обприскування рослин ячменю у фазі трубкування регулятором росту оксикарбамом, ефективність якого була раніше встановлена, і при обробці насіння, забезпечило формування високої прибавки врожаю зерна (4,0 ц/га). Інші досліджувані препарати - крезацин і картолін - виявилися менш ефективними, прибавки врожаю становили відповідно 3,0 і 3,2 ц/га.

Обприскування рослин ячменю у фазі трубкування витяжкою з біогумуса, наполовину розведеною водою (1:2), забезпечило вірогідний результат - приріст врожаю зерна становив 4,7 ц/га.

Використання водного розчину вуглеамонійної солі дозою 10 кг/га д.р. для обприскування рослин ячменю у фазі колосіння сприяло підвищенню врожаю зерна на 3,1 ц/га. У порівнянні з еталоном, водним розчином аміачної селітри, ВАС мали помітну перевагу (прибавка врожаю становила 1,2 ц/га).

4.2. Розробка заходів захисту рослин від хвороб і шкідників

Дослідження показали, що в технології вирощування ярого ячменю і вівса обов'язковим профілактичним заходом повинна бути допосівна обробка насіння байтаном, водночас із регуляторами росту. Решту заходів хімічного захисту рослин із використанням інсектицидів та фунгіцидів необхідно провадити тільки після ретельного аналізу фітосанітарного стану їх посівів, визначення порогів шкідливості та виникнення епіфітотійної ситуації.

5. ВПЛИВ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ЗАКОНОМІРНОСТІ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ РЕПРОДУКТИВНИХ ОРГАНІВ У ПЕРІОД КОЛОСІННЯ - СТИГЛІСТЬ

Багаторічні дані свідчать: чим сприятливіше для формування, наливу і стиглості зерна складаються погодні умови, тим триваліший міжфазний період колосіння - стиглість і вищий рівень врожаю зерна ячменю і вівса (табл. 6).

Вплив метеорологічних факторів на тривалість періоду колосіння (викидання волоті) - стиглість і врожай зерна ячменю і вівса

Число спостережень, років у групі	Групи по числу днів у періоді	Середня кількість днів у групі	Середня кількість опадів, мм	Середньодобова температура, °С	Сума ефективних температур, (понад 5°С)	Відповідний до групи урожай, ц/га
Ячмінь, 1952 - 1994 рр.						
4	16-25	19	21,1	20,1	309	19,3
8	26-30	28	29,8	20,7	445	21,4
15	31-35	34	56,8	19,6	481	27,8
16	36-45	40	102,7	18,5	528	33,5
Ячмінь, 1970 -1994 рр.						
4	26-30	28	44,5	21,5	451	24,0
8	31-35	33	67,7	19,2	473	32,5
13	36-45	38	111,9	19,0	548	36,5
Овес, 1970 - 1994 рр.						
3	26-30	28	32,2	22,1	501	25,4
4	31-35	33	65,3	20,4	515	32,3
10	36-40	38	90,7	19,8	546	33,5
5	41-45	43	107,4	18,7	601	41,7

Слід відмітити, що рослини вівса завдяки своїм адаптаційним властивостям значно менше реагують на погіршення умов навколишнього середовища. Виявлено, що найбільша кількість зерен в колосі і волоті, а також високі показники маси 1000 зерен спостерігаються в середньому за роки, коли на час наливу і стиглості зерна середньодобова температура повітря знаходиться на рівні 18,5 -18,7°С, а період зерноутворення триваліший. Рівняння кореляції і регресії показали, що зміна тривалості періоду зерноформування у рослин ячменю тісніше пов'язана з температурою повітря, тоді як для рослин вівса у цей період вирішальне значення мають умови зволоження.

Тривалість усього періоду вегетації за роки досліджень коливалась також у значних межах і становила у ячменю 81-110 днів, вівса 86-115 днів (табл. 7).

Найвищий урожай зерна ячменю і відповідні параметри продуктивності рослин - кількість вузлових коренів на рівні 5,9 шт. на

рослину, продуктивна куцистість - 1,5 стебла на рослину, висота - 73,3 см, кількість зерен в колосі - 15,8 шт., маса 1000 зерен - 46,6 г, - формувалися при тривалості періоду вегетації 101-110 днів, який напевно і є оптимальним за тривалістю (в середньому 106 днів) для цієї культури. Тривалість усього періоду вегетації вівса 106-115 днів (у середньому 112 днів) також, мабуть, є оптимальною для росту і розвитку культури, при цьому усі досліджувані елементи продуктивності рослин були найвищими.

Таблиця 7

Вплив умов зволоження і температури повітря на тривалість вегетації і величину врожаю зерна

Число спостережень, років у групі	Групи по числу днів у періоді	Середня кількість днів у групі	Середня кількість опадів, мм	Середньодобова температура, °С	Сума ефективних температур (понад 5°С)	Відповідний до групи урожай, ц/га
Ячмінь, 1952 - 1994 рр.						
10	81-90	85	112,7	17,1	1014	22,7
21	91-100	94	142,1	15,8	1016	26,5
12	101-110	106	201,5	14,4	1028	34,8
Ячмінь, 1970 - 1994 рр.						
3	81-90	84	99,0	17,8	1093	26,3
13	91-100	93	168,3	16,3	1043	31,6
9	101-110	106	210,5	14,9	1029	38,0
Овес, 1970 - 1994 рр.						
8	86-95	91	141,9	17,3	1186	25,4
7	96-105	99	209,0	16,8	1176	33,4
10	106-115	112	220,0	15,3	1178	40,9

В середньому за весь вегетаційний період як для рослин ячменю, так і вівса найбільш сприятливим інтервалом оптимальної температури повітря є 14,5 - 15,5°С, а оптимальні умови зволоження складаються, якщо кількість опадів становить для ячменю в межах 200 мм, а вівса - 220 мм.

Встановлено, що існує прямий взаємозв'язок між тривалістю періодів вегетації ячменю і вівса і загальною кількістю опадів за

означений період у таких інтервалах коефіцієнтів кореляції: відповідно до ячменю $r = 0,606 - 0,875$ і вівса $r = 0,507 - 0,764$, а також зворотня залежність між тривалістю періоду вегетації і середньодобовою температурою повітря, для ячменю $r = -0,686 - -0,912$ і вівса $r = -0,499 - -0,624$

Узагальнення та аналіз багаторічного експериментального матеріалу дозволив визначити біологічні потреби рослин ячменю і вівса для умов північної частини степового регіону на протязі міжфазних періодів росту і розвитку, а також в цілому за вегетацію до основних життєвоважливих факторів - тепла і зволоження (табл. 8).

Таблиця 8

Оптимальні параметри показників вологи і температури для рослин ярого ячменю і вівса

Період	Ячмінь			Овес		
	кількість опадів, мм	середньодобова температура, °С	сума ефективних температур, °С	кількість опадів, мм	середньодобова температура, °С	сума ефективних температур, °С
Сівба - сходи	10	12	90	20	12	80
Сходи - кущіння	30	11	110	30	12	130
Кущіння - трубкування	20	16	100	20	15	160
Трубкування - колосіння (викидання волоті)	60	16	270	70	17	280
Колосіння(викидання волоті) - стиглість	100	19	530	110	18	600
Сівба - стиглість	200	15	1030	220	15	1180

Для рослин ячменю оптимальний інтервал температур у період сівба - стиглість становить $12,0 - 16,0 - 16,0 - 19,0^{\circ}\text{C}$, а для рослин вівса відповідно $12,0 - 15,0 - 17,0 - 18,0^{\circ}\text{C}$, що майже збігається з інтервалом відносно формування найбільшої кількості колосків у колосі й волоті.

Суттєва залежність між названими показниками спостерігається у період трубкування - колосіння (викидання волоті) і максимально проявляється у період наливу і стиглості зерна.

6. УДОСКОНАЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІСЛЯ ОСНОВНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ

6.1. Особливості нагромадження запасів вологи в ґрунті за осінньо-зимовий період після різних попередників

Аналіз 30-річних результатів спостережень показав, що з усієї суми опадів за осінньо-зимовий період до початку сівби ячменю ярого і вівса в ґрунті зберігається в середньому 34% вологи і тільки за 13 років було 69%. У першому випадку приріст вологи навесні в шарі 0-120 см становив 72,1 мм, а у другому - 124,3 мм.

Починаючи із середини зимового періоду і до початку весни лише в окремі роки не було зафіксовано витрати вологи - після ячменю усього 3 роки із 10, після озимої пшениці в 4 із 22 і після кукурудзи у 3 із 17.

Починаючи з листопада і до лютого по оранці від суми опадів за цей період втрачається після попередників : ячменю - 42%, озимої пшениці і кукурудзи - 47 і 33%, а від лютого до квітня відповідно 48, 88 і 80% опадів. У середньому витрати вологи на оранці після названих попередників варіювали з листопада до лютого 47-50 мм (близько 40% опадів), а з лютого до квітня - відповідно 38 - 43 мм (70%).

Отже, в степовому регіоні до головних причин неповного поглинання ґрунтом опадів холодної пори року належить не тільки стікання талої води на схилах і здування вітром снігу, проти чого в основному і спрямовані відомі агротехнічні заходи, але і перенасичення вологою верхнього шару ґрунту і надзвичайно слабе проникнення її у глибину до остаточного його розтанення.

Разрахунки показали, що до середини зими в шарі 0-30 см міститься в середньому 56 - 65% від усієї кількості вологи в кореневомісному шарі, а на початок весни - 48 - 57%. Навесні більша частина вологи знаходиться у верхньому 0 - 30 см шарі, звідки вона втрачається під впливом температур і руху повітря у значних кількостях. Орієнтовно у 80% років спостерігаються втрати, більше як на половину вологи зимових опадів на випаровування, якому, на жаль, оранкою поки що не вдається запобігти.

6.2. Вплив основного обробітку ґрунту на зміну його водно-фізичних властивостей, поживного режиму і продуктивність рослин

Нами становлено (З.Б.Борисоник, А.Г.Мусатов, 1980), що помітно більші вологозапаси в шарі ґрунту 0-120 мм нагромаджуються, якщо після кількарізних поверхневих обробітків, оранки провадиться у другій половині вересня - на початку жовтня. При цьому весняні запаси вологи зростають на 25 - 65 мм у порівнянні з ранньою оранкою у серпні.

Результати дослідів свідчать, що плоскорізне спущення, як прийом основного обробітку ґрунту під ранні зернові культури, забезпечував майже однакове нагромадження вологи за осінньо-зимовий період у шарі 0 - 120 см. На початок сівби ячменю і вівса після оранки на 20-22 см вміст вологи становив 184,7 мм, а після плоскорізного обробітку на 8-11 мм менше.

Структурний склад ґрунту під впливом досліджуваних способів основного обробітку ґрунту змінювався незначно, суттєвих відмін у кількості водостійких агрегатів також не спостерігалось.

Враховуючи, що після безполицевого обробітку помітно підвищується потенційна засміченість поверхнього шару ґрунту, ці способи обробітку, очевидно, будуть більш ефективними після своєчасного і якісного проведення хімічних заходів боротьби з бур'янами.

В цілому, виходячи з практично однакової продуктивності ячменю і вівса після оранки і плоскорізного спущення ґрунту, а також враховуючи менші енергетичні затрати на обробіток плоскорізом, останній доцільно використовувати у сівозміні поряд із оранкою, але з обов'язковим проведенням заходів пригнічення бур'янів.

6.3. Вивчення заходів передпосівного обробітку ґрунту

В окремі роки на полях з високоякісно проведеним основним обробітком ґрунту і при помірних опадах на протязі зимового періоду, для кращого зберігання запасів вологи, сівбу ранніх ярих культур доцільно проводити без попереднього боронування, а обмежитися передпосівною культивуацією. Проте в роки, коли ґрунт навесні пухкий, цілком достатньо провести тільки боронування без

культивації. Кращі наслідки при цьому забезпечує застосування гольчатих борін БІГ-3А у режимі активного розпушування, або зубових ЗБЗС - 1,0 у два сліди.

В середньому за роки досліджень (1983-1985), після кукурудзи на зерно найбільш висока врожайність ячменю була на варіанті, де замість передпосівного обробітку ґрунту були застосовані БІГ-3А і протиерозійний культиватор КПЕ -3,8. Використання комбінованого агрегату Комбі - 8,8 у порівнянні з традиційним способом обробітку - боронуванням та культивацією КПС - 4, було також більше ефективним.

Після озимої пшениці спостерігалася аналогічна залежність впливу названих прийомів передпосівного обробітку ґрунту на врожайність ячменю, при більш високому її загальному рівні. Рослини вівса дещо менше реагували на всі способи передпосівного обробітку ґрунту.

Таким чином, ранньовесняне боронування часто недоцільне на якісно оброблених з восени полях. Передпосівна культивація в технології вирощування ячменю і вівса - обов'язковий захід на важких з механічним складом ґрунтах, на полях з підвищеною забур'яненістю і з невіривняною поверхнею.

7. ОСНОВНІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ЯРОГО ЯЧМЕНЮ І ВІВСА

У зв'язку з тим, що в загальному виробництві кормового зерна державній закупівлі і в сумі грошових прибутків від реалізації продукції провідне місце займає ярий ячмінь, усі економічні аспекти підвищення ефективності виробництва зерна в основному розглянуті на прикладі цієї культури.

Виробничі затрати, вартість основних і оборотних засобів розраховані за цінами і розцінками, що діяли в умовах виробництва степової зони України за станом на 1 грудня 1995 року.

Для виявлення резервів економного використання енергетичних і матеріальних ресурсів проведена порівняльна економічна оцінка ефективності традиційної і рекомендованої виробництву технології вирощування ярого ячменю.

Аналіз структури розподілу затрат при вирощуванні ячменю за традиційною технологією показав, що основна питома маса їх припадає на обробіток ґрунту і внесення добрив (13,2% праці, 27,4% експлуатаційних затрат і 42,3% нафтопродуктів), збирання і доробку

врожаю відповідно 72,6; 59,8 і 41,7%. З усіх виробничих затрат на технологічні приходить 75,2%, в т.ч. на пальне 36,7%, мінеральні добрива і пестициди - 19,3%, насіння - 6,9% і т.і.

Як свідчать розрахунки, найбільший ефект забезпечується при рекомендованій технології вирощування ячменю. Тут одержано найдешевше зерно і найменша його ресурсомісткість. Зумовлено це випереджаючим зростанням врожайності у порівнянні зі збільшенням виробничих затрат. Так, у розрахунку на 1 га за рекомендованою технологією у порівнянні із загальноприйнятою, виробничі затрати збільшилися на 11,5%, тоді як урожайність зросла на 26,8%, при цьому собівартість 1 ц зерна ячменю зменшилась на 15,3%.

Проведення менш енергозатратного плоскорізного обробітку ґрунту у порівнянні з оранкою дало економію на кожному гектарі 250 - 360 мДж совокупної енергії, 0,35 - 0,40 люд.-год. трудових затрат, 600 - 700 тис.крб. експлуатаційних витрат та 4,5 - 7 кг/га пального.

При локальному внесенні добрив (у рядки при сівбі), в порівнянні з розкидним, урожайність ячменю, залежно від попередників підвищувалася на 12 - 16%, собівартість зерна знижувалася на 7,8 - 9,2%, тоді як окупність витрат на застосування добрив збільшувалася в 1,2 - 2,3 рази.

Таким чином, у технології вирощування ярого ячменю резерви скорочення експлуатаційних і виробничих затрат містяться в роботах, пов'язаних з основним обробітком ґрунту, внесенням добрив, пестицидів і збиранням врожаю зерна.

ВИСНОВКИ

1. Проведені нами дослідження показали: чим глибше промерзає ґрунт узимку, тим більші ранньовесняні затрати і менше нагромаджується вологи в кореновомісному шарі на початок весняних польових робіт. Залежність між приростом продуктивної вологи за зимовий період і найбільшою глибиною, на яку промерзає ґрунт, характеризується від'ємним коефіцієнтом множинної кореляції $R = -0,655$.

Найбільші запаси вологи в шарі 0 - 120 см забезпечуються у роки, коли рясні осінні опади добре поглинаються ґрунтом і просочуються у глибокі шари, якщо зима тепла, а верхній шар не замерзає. При слабкому зволоженні ґрунту восени запаси вологи в шарі 0-120см формуються весною, після повного відтавання, головним чином з тієї кількості води, що збереглася у верхньому шарі.

2. Оранка і безполицеве рихлення ґрунту забезпечують нагромадження практично однакових запасів осінньо-зимових опадів. Позитивний вплив плоскорізного обробітку на зволоженість ґрунту збільшується в екстремально посушливі роки, а на урожай, - коли вносять оптимальні дози мінеральних добрив. Враховуючи помітно менші енергетичні затрати на обробіток ґрунту плоскорізом, останній доцільно застосовувати у сівозміні поряд з оранкою.

3. На полях із високоякісно проведеним основним обробітком ґрунту, в роки з невеликою кількістю опадів на протязі зимового періоду, в посівному шарі ґрунт перебуває в помірно ущільненому стані і його структура варіює в межах оптимальної (фракцій < 10 - 0,25 мм - 60 - 70%), сівбу ранніх ярих культур цілком можливо провадити без боронування, а обмежитися тільки культивацією на глибину загортання насіння. В роки, коли навесні щільність ґрунту у шарі 0 - 10 см становить 1,08 - 1,12 г/куб.см, можна провести лише одне передпосівне боронування.

Передпосівна культивування доцільна на важких ґрунтах і полях із підвищеною засміченістю та невірвняною поверхнею. На весняних роботах кращі наслідки забезпечуються при використанні для обробітку ґрунту і сівби комбінованих агрегатів.

4. Ячмінь і овес необхідно висівати в якомога раніші строки. Критерієм початку сівби є стиглість ґрунту, коли досягається якісне його розпушування. Сівба у недостатньо прогрійтий ґрунт (нижче 3-5°C), нестиглий і, особливо, запливаючий, призводить до подовження тривалості досходового періоду, зниження польової схожості насіння і швидкості його проростання, внаслідок чого посів формується зрідженим, невірвняним за розвитком рослин і, як правило, буває забур'яненним.

При запізненні з сівбою рослини формують недостатньо розвинуту кореневу систему, неефективно використовують вологу, в більшій мірі терплять від шкідників, а формування генеративних органів потрапляє у несприятливі за температурним режимом погодні умови весняно-літнього періоду. Після дозрівання ґрунту запізнення із сівбою тільки на один день знижує врожай в середньому на 0,4 ц/га, а за умов пізньої, посушливої весни - на 1,0 - 1,5 ц/га.

З'ясовано, що, використовуючи різні строки сівби і маніпулюючи глибиною загортання насіння досліджуваних культур і тим самим змінюючи гідротермічні умови в посівному шарі ґрунту, можна

реально впливати на глибину залягання вузла куштиння. Встановлено параметри кількісної залежності формування цього важливого органа від температурного режиму, ступеня зволоженості ґрунту і біологічних особливостей культур.

5. Для проростання максимальної кількості насіння ячменю і вівса найсприятливіші умови складаються при помірних температурах у посівному шарі ґрунту на рівні 11 - 12°C, запасах вологи 10 - 11 мм і глибині загортання насіння ячменю 3 - 4 см, вівса - 5 - 6 см. Відхилення від вказаних параметрів у бік зменшення чи збільшення помітно знижує процент сходів. Найбільше подовження періоду сівба-сходи, зниження польової схожості насіння і неодноразовість появи сходів, спостерігається при збігові низької температури (6 - 7°C) і мілкій (1 - 2 см), або значно більшій (10 - 12 см) глибині загортання насіння.

Формування повних і своєчасних сходів рослин ячменю і вівса з добре розвинутою кореневою системою і вегетативною масою, створює реальні передумови для високого і стабільного врожаю зерна. В той же час і затримка з появою сходів не зумовлює фатальну неминучість низького врожаю цих культур. Однак повної реалізації сприятливих погодних умов у наступні фази росту й розвитку рослин у цьому випадку досягти складніше, а в окремі роки і зовсім неможливо, через необоротність процесів, які відбулися в рослинах під впливом несприятливих метеорологічних факторів в початковий період.

6. Норми висіву доцільно встановлювати за кількістю схожих насінин. Оптимальними і економічно виправданими нормами висіву для сортів ячменю Донецький 8 і Прерія є 4-4,5 млн/га, а сорту Зерноградський 73 - 4,5-5,0 млн/га схожих насінин при сівбі їх на удобреному фоні $N_{60}P_{30}K_{30}$. Для вівса на фоні внесення помірних доз добрив $N_{60-90}P_{30-60}K_{30-60}$ норми висіву повинні становити для сорту Мирний - 5,0 млн/га, сорту Скакун - 4,0; сортів Кубанський і Синельниківський 15 - 5-6 млн/га схожих насінин. Зі збільшенням норми висіву від 3 до 6 млн/га схожих насінин кількість рослин до збирання врожаю на одиниці площі знижувалась у ячменю на 16% і у вівса - 20%.

7. Знайдено методичний підхід до виявлення реакції рослин ячменю і вівса на тривалість міжфазних періодів. Останній є інтегральним показником відповідного сполучення метеорологічних факторів на протязі вегетації.

Тривалість міжфазного періоду сходи-кущіння, на відміну від попереднього (сівба - сходи) знаходиться у практично рівнозначній залежності від температури повітря і кількості опадів. Сукупність вказаних факторів визначає і ступінь реалізації енергії кущіння, утворення вузлових коренів на рослинах ячменю і вівса. Встановлена пряма залежність між довжиною періоду сходи - кущіння і величиною врожаю зерна вівса і менш чітко простежуваною у рослин ячменю. Помірний температурний режим повітря і вологість ґрунту в цей період сприяють прискореному утворенню листків і нагромадженню пластичних речовин за рахунок кущіння. Загальна кущистість рослин ячменю в цьому випадку досить висока - 5 і більше, а у вівса - 3,5-4.

На підставі багаторічних даних про виживаність рослин взятих культуру встановлено зв'язок між коефіцієнтом кущистості у фазі повної стиглості зерна (перед збиранням врожаю) і у фазі розвитку рослин на час весняного кущіння. Останній свідчить, що оптимальними показниками для ячменю є 3 - 4 пагони кущіння на рослину і 2 - 3 пагони для вівса. Коефіцієнт кореляції між розглянутими показниками високий і становить для ячменю $r = 0,860$ і вівса $r = 0,780$.

8. У міжфазний період кущіння - трубкування спостерігається неоднозначна реакція рослин ячменю і вівса на метеорологічні фактори. Оптимум тривалості цього періоду для рослин ячменю коливається в межах 6 - 10 днів, для вівса - 14 - 15 днів. Темпи кущіння, утворювання листків, формування площі асиміляційного апарата, диференціації конуса наростання і закладки генеративних органів у ячменю значно вищі, ніж у вівса.

Встановлено прямий зв'язок між тривалістю періоду трубкування - колосіння (викидання волоті) ячменю і вівса і кількістю опадів та зворотня залежність від середньодобової температури повітря. При цьому взаємовплив цих погодних факторів на тривалість вказаного періоду практично однаковий. Величина врожаю ячменю і особливо вівса, виходячи з відповідних рівнянь регресії, знаходиться в помітно більшій залежності від опадів і в меншій - від термічного режиму повітря.

9. Тривалість періоду колосіння - стиглість визначається варіюванням метеорологічних факторів. Рівняння регресії і кореляції свідчать, що зміна тривалості періоду зерноутворення у рослин ячменю більше залежить від температури повітря, тоді як у рослин

вівса, внаслідок вищої пластичності цієї культури, від кількості опадів.

Існує пряма залежність між тривалістю всього вегетаційного циклу культур, що вивчалися, і загальною кількістю опадів за вказаний період в таких інтервалах значень коефіцієнтів кореляції: для ячменю $r = 0,606 - 0,875$, вівса - $r = 0,507 - 0,764$, а також зворотня залежність між тривалістю цього періоду і середньодобовою температурою для ячменю в межах $r = - 0,686 - 0,912$ і вівса $r = - 0,499 - 0,624$. Виявлено також чітку залежність між рівнем урожаю ячменю і вівса і досліджуваними погодними факторами, яка характеризується високими коефіцієнтами кореляції.

Встановлено критерії оптимальних значень кількості опадів (вологозабезпеченості) і температури повітря для рослин ячменю і вівса на протязі міжфазних періодів їх росту і розвитку, які доцільно використовувати для оцінки стану посівів у конкретний міжфазний період.

10. Застосування вуглеамонійної солі (ВАС) як одного з азотних добрив при допосівному внесенні під ячмінь і овес, поряд із аміачною селітрою, є економічно доцільним заходом. Оптимальною дозою ВАС на фоні середнього і підвищеного вмісту в ґрунті рухомих форм P_2O_5 і K_2O - є 60 кг/га д.р. Використання стимуляторів росту типу амбіол та оксикарбам для допосівної обробки насіння сприяє підвищенню повноти сходів, прискореному утворенню вузлових коренів, інтенсифікації процесів росту і розвитку рослин, скороченню міжфазних періодів і в цілому стабільному збільшенню врожаю зерна ячменю на 10 - 15% і вівса на 8 - 10%.

Обприскування рослин у фазі трубкування регулятором росту оксикарбамом забезпечує стабільне підвищення (на 4 ц/га) урожаю при задовільних показниках якості зерна. Використання для обприскування у фазі колосіння витяжки з біогумусу, наполовину розведеною водою, поряд із застосуванням у цю ж фазу водного розчину амонійної солі дозою 10 кг/га д.р. цілком можливо признати перспективним заходом.

11. В структурі експлуатаційних витрат технології вирощування ярого ячменю значне місце належить витратам, пов'язаним із основним обробітком ґрунту і внесенням добрив (13,2% трудових, 27,4% експлуатаційних і 42,3% нафтопродуктів).

Застосування безполіцевого рихлення на основі плоскорізних та чизельних знарядь забезпечує у порівнянні з традиційною оранкою економію на кожному гектарі 250 - 360 мДж сукупної енергії, 4,5 - 7 л/га палива, 0,35 - 0,40 люд.-год. трудових затрат і 600 - 700 тис.крб. експлуатаційних витрат.

Частка витрат на використання добрив у загальних затратах виробництва ячменю досягає 20% . Ефективність добрив зростає за рахунок локалізації розміщення гранул у ґрунті при одночасному їх внесенні у рядки при сівбі. В порівнянні з розкидним способом внесення, залежно від попередників, собівартість зерна знижується на 7,6 - 9,2%, а окупність експлуатаційних затрат підвищується в 1,2 - 1,3 раза.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У північній підзоні Степу технологія вирощування ярого ячменю і вівса включає такі складові частини.

Основний обробіток ґрунту. На важких за механичним складом ґрунтах - безполіцеве рихлення на 20 - 22 см; на середніх та легких - 12 - 14 см.

Передпосівна культивация. Ущільнений за зимовий період ґрунт обробляти на 5 - 6 см, при пухкому ґрунті - боронування або пряма сівба з використанням комбінованих агрегатів.

За умов ранньої весни. Сівба ячменю на глибину 3 - 4 см, вівса на 5 - 6 см; норма висіву ячменю - 4 - 4,5 млн/га, вівса - 4 - 5,5 млн/га схожих насінин.

За умов пізньої весни та швидкому пересиханні посівного шару ґрунту, сівба ячменю і вівса у вологий шар на глибину 6 - 7 см; норми висіву підвищують на 10 - 15% від рекомендованих. Критерієм початку сівби, незалежно від строків настання весни, є стиглість ґрунту, коли досягається його високоякісне розпушення (кришення).

Сорти. На родючих, окультурених ґрунтах розміщувати високопродуктивні, вимогливі до агрофону сорти ячменю Прерія, Зерноградський 385, Палідум 107. На малородючих ґрунтах, еродованих схилах переважно висівати овес із використанням сортів - Скаун, Кубанський, Синельниківський 21.

Інкустація насіння. При розміщенні посівів на ґрунтах, які слабо прогриваються (схилах північної експозиції), і особливо при ранній сівбі, обов'язковим заходом є обробка насіння протруювачами та регуляторами росту з прилипачами.

Використання регуляторів росту та добрив. У фазу кущіння - трубкування на слабкорозвинутих посівах, внаслідок негативного збігу погодних факторів у попередній період, обробляти рослини водними розчинами з регуляторами росту і азотними добривами.

При ранньому строку сівби, коли імовірність збільшення тривалості періоду сівба - сходи становить 80% і більше, для підвищення повноти сходів, енергії кущіння, прискореного утворення вузлових коренів на рослинах ячменю і вівса - обов'язковими заходами є: допосівна обробка насіння баковою сумішшю з протруювачами і регуляторами росту, внесення складних добрив у рядки при сівбі або кореневе підживлення азотними у фазі кущіння. Для збільшення тривалості наступних міжфазних періодів вегетації, що, як встановлено, позитивно впливає на підвищення продуктивності рослин, слід використовувати вуглеамонійні солі, регулятори росту і заходи захисту рослин від шкідників і хвороб.

Застосування гербицидів. При засміченості посівів ячменю і вівса дводольними бур'янами (>5 шт/кв.м) обробляти рослини у фазі кущіння гербицидами типу 2,4-Д. Для підвищення витривалості рослин і більшого пригнічення бур'янів сівбу проводити з локальним внесенням добрив у рядки.

Прогноз величини врожаю зерна:

- на початковому етапу вегетації (фаза кущіння) розраховується за рівняннями множинної регресії:

$$\text{для ячменю } y = 0,724 x_1 + 0,125 x_2 + 8,340 x_3 - 0,031 R = 0,892$$

$$\text{для вівса } y = 0,905 x_1 + 0,433 x_2 + 7,203 x_3 + 1,792 R = 0,918$$

де: x_1 - запаси вологи (мм) у шарі ґрунту 0 - 20 см;

x_2 - кількість вузлових коренів (шт. на рослину);

x_3 - загальна кущистість (пагонів на рослину);

y - врожай зерна (ц/га)

- у фазі колосіння (викидання волоті) - стиглість, за параметрами продуктивності рослин розраховується за такими рівняннями:

- для ячменю $y = 19,570 x_1 + 0,076 x_2 + 1,514 x_3 - 27,105$ $R = 0,901$

- для вівса $y = 25,450 x_1 + 0,285 x_2 + 0,246 x_3 - 29,853$ $R = 0,797$

де: x_1 - продуктивна кущистість (стебел на рослину);

x_2 - висота рослин (см);

x_3 - кількість зерен у колосі (волоті) (шт.);

y - врожай зерна (ц/га)

- у фазу колосіння (викидання волоті), за метеорологічними факторами розраховується за такими рівняннями:

- для ячменю $y = 0,58 x_1 + 0,06 x_2 + 0,74 x_3 - 10,12$ $R = 0,598$

- для вівса $y = 0,76 x_1 - 0,06 x_2 - 2,63 x_3 + 64,23$ $R = 0,587$

де: x_1 - тривалість міжфазного періоду (днів);

x_2 - кількість опадів (мм);

x_3 - середньодобова температура повітря (°C);

y - врожай зерна (ц/га).

СПИСОК ОСНОВНИХ РОБІТ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Мусатов А.Г. Ранні зернофуражні культури.К.:Урожай, 1992.112с.
2. Жемела Г.П., Мусатов А.Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна.К.:Урожай,1989.158с.
3. Борисонік З.Б., Мусатов А.Г. Ячмінь. /Упорядн.В.А.Кононюк/. К.:Урожай, 1986. С. 6-32; 92-97.
4. Борисонік З.Б., Мусатов А.Г. Ярий ячмінь. Овес.//Справочник агронома.К.:Урожай,1985. С.153-156.
5. Борисонік З.Б., Мусатов А.Г. Улучшение качества урожая зерновых культур - ярового ячменя, овса, проса.//Справочник по качеству зерна.К.:Урожай,1983.С.129-140.
6. Борисонік З.Б., Мусатов А.Г. и др. Яровые зерновые и зернобобовые культуры.//Научно обоснованная система земледелия в Днепропетровской области.Днепропетровск, 1982. С.185-195.
7. Мусатов А.Г., Турчин В.В. и др. Интенсивная технология возделывания ярового ячменя и овса.//Методические рекомендации.Днепропетровск,1987.18с.
8. Мусатов А.Г., Турчин В.В. и др. Яровой ячмень, овес.//Практическое руководство по освоению интенсивных технологий выращивания полевых культур. Днепропетровск,1987.С.27-36.
9. Турчин В.В., Мусатов А.Г. и др. Ранние яровые колосовые культуры.//Научно обоснованная система земледелия в Днепропетровской области. Днепропетровск,1987.С.204-210.

10. Мусатов А.Г. и др. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания овса. М:Агропромиздат,1987,43с.
11. Жемела Г.П., Мусатов А.Г. Яровой ячмень.Овес.//Справочник по качеству зерна.К. :Урожай, 1988.,С.64-78.
12. А.с. 1417218 СССР, Стимулирующее средство для обработки семян зерновых культур./ А.Г. Мусатов и др. Зарегистрировано 15.IV.1988.
13. Борисоник З.Б., Мусатов А.Г., Галаницкая О.Й. Урожайность ярового ячменя в зависимости от метеорологических и агротехнических факторов // Докл. ВАСХНИЛ, 1989. № 1. С.8-10.
14. Мусатов А.Г., Дудка Е.Л. и др. Защита посевов ярового ячменя при интенсивной технологии возделывания. //Бюл. ВНИИ кукурузы. Днепропетровск. 1990. № 74. С.90-95.
15. А.с. 1090022 СССР, Средство для предпосевной обработки семян./ А.Г. Мусатов и др. Зарегистрировано 15.07.1991.
16. Мусатов А.Г., Селиванов А.Н. Сортовая агротехника ярового ячменя в Степи // Сортовая агротехника зерновых культур. К.: Урожай. 1989. С.216-228.
17. Мусатов А.Г. Сортовая агротехника овса в Степи // Сортовая агротехника зерновых культур. К.: Урожай. 1989. С.248-254.
18. Рыбка В.С., Мусатов А.Г. Основные пути экономии энергетических и материальных ресурсов при выращивании ярового ячменя. //Бюл.ВНИИ кукурузы. Днепропетровск. 1995. № 6. С.86-89.
19. Мусатов А.Г., Пикуш Г.Р. и др. К методике выявления закономерностей влияния погодных факторов на рост и развитие растений ячменя и овса // Бюл.Института зернового хозяйства. Днепропетровск. 1996. № 2. С.91-94.
20. Борисонік З.Б., Мусатов А.Г. Технологія вирощування ярого ячменю в Степу // Зернові культури. К. :Урожай, 1985. С.180-188.
21. Борисонік З.Б., Мусатов А.Г. Технологія вирощування вівса в Степу // Зернові культури. К. : Урожай, 1985. С.199-204.
22. Циков В.С., Мусатов А.Г. и др. Технология возделывания яровых зерновых культур (ячмень, овес) // Рабочая тетрадь агронома (под ред. Денисенко А.Г., Крутя В.М.) К.: Урожай, 1986. 56 с.
23. Мусатов А.Г., Усатенко Г.Е. Особенности возделывания ячменя и овса//Зерновое хозяйство. 1986. № 4. С.28-30.
24. Борисоник З.Б., Мусатов А.Г. и др. Сортовая агротехника ярового ячменя в Степи // Сортовая агротехника зерновых культур. (Отв. ред. Н.А.Федорова). К.: 1983. С.167-179.
25. Борисоник З.Б., Мусатов А.Г. Сортовая агротехника овса в Степи // Сортовая агротехника зерновых культур. (Отв. ред. Н.А.Федорова). К.: 1983. С.201-207.

26. Борисоник З.Б., Мусатов А.Г. и др. Совершенствование основных элементов технологии выращивания ячменя в Степи Украины // Степное земледелие. К.: Урожай. 1980. Вып. 14. С.22-27.
27. Борисоник З.Б., Мусатов А.Г. и др. Обработка почвы под ячмень и овес в Степи Украины // Земледелие. М.: Колос. 1983. № 6. С.25-26.
28. Мусатов А.Г., Киянский Л.К. и др. Способы основной обработки почвы под различные сорта ячменя и овса после основных предшественников в Степи УССР // Пути повышения продуктивности зерновых культур в севообороте. Днепропетровск, 1986. С.132-136.
29. Борисоник З.Б., Мусатов А.Г. Дифференцировать систему яблечной обработки // Земледелие. М.: Агропромиздат, 1988. № 9. С.39-42.
30. Мусатов А.Г., Киянский Л.К. и др. Обработка почвы под ячмень и овес // Степное земледелие. К.: Урожай, 1988. № 22. С.33-36.
31. Мусатов А.Г., Киянский Л.К. и др. Эффективность бесплужной обработки почвы под яровые культуры // Вестник с.-х. науки. М.: Агропромиздат, 1990. № 2. С.146-148.
32. Мусатов А.Г. та ін. Вологозапаси і урожайність ярих культур в Степу України залежно від способів основної обробки ґрунту // Степове землеробство. К.: Урожай, 1991. № 25. С.27-32.
33. Лютий М.Г., Мусатов А.Г. та ін. Способи внесення добрив під окремі польові культури та їх ефективність. // Методичні рекомендації по використанню добрив в господарствах Дніпропетровської області. Дніпропетровськ, 1975. С.23-37.
34. Лютий Н.Г., Мусатов А.Г. и др. Действие и последствие минеральных удобрений при систематическом их применении в севообороте на урожай ячменя в Степи УССР // Бюл. ВНИИ кукурузы, Днепропетровск, 1977. № 3(47). С.67-70.
35. Лютий М.Г., Мусатов А.Г. та ін. Ефективність мінеральних добрив залежно від способів і доз їх внесення під овес // Вісник с.-г. науки. К.: Урожай, 1981. № 3. С.9-12.
36. Мусатов А.Г., Галаницкая О.Й. Влияние удобрений на урожай и качество зерна сортов ячменя и овса в Степи УССР // Использование удобрений при интенсивных технологиях возделывания с.-х. культур. Днепропетровск, 1990. С.158-163.
37. Мусатов А.Г., Галаницкая О.Й. Приемы улучшения питания ярового ячменя и овса // Бюл. ВНИИ кукурузы. Днепропетровск. 1992. № 75. С.69-75.
38. Мусатов А.Г., Галаницька О.І. Оптимізація азотного живлення ярового ячменю і вівса // Оптимізація азотного живлення рослин при інтенсивних технологіях. К.: Урожай, 1992. С.45-49.

39. Борисоник З.Б., Мусатов А.Г. и др. Увеличение производства зерна ячменя // Резервы зернового поля. Днепропетровск, 1980. С.83-109.
40. Борисоник З.Б., Мусатов А.Г. и др. Опыт выращивания высоких урожаев зерна ячменя и овса // Щедрые гектары Приднпровья. Днепропетровск, 1978. С.86-98.

АННОТАЦИЯ

МУСАТОВ А.Г. Оптимизация технологии выращивания ярового ячменя и овса в северной подзоне Степи Украины.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.00.09 - растениеводство. Институт зернового хозяйства УААН, Днепропетровск, 1997 г.

Защищается научная работа, содержащая результаты многолетних экспериментальных исследований, на основе которых разработано агрометеорологическое обоснование оптимизации условий выращивания ячменя и овса в северной подзоне Степи Украины. Установлены оптимальные сроки сева, глубина заделки семян, нормы высева этих культур, дифференцированные способы основной и предпосевной обработки почвы, сроки, способы и дозы применения удобрений, регуляторов роста и химические приемы защиты посевов. Выявлены оптимальные параметры показателей погодных факторов на протяжении вегетационного цикла растений, при которых наиболее полно реализуется биологический потенциал растений ярового ячменя и овса.

Ключові слова: ярий ячмінь, овес, елементи технології, метеорологічні фактори, продуктивність рослин.

SUMMARY

MUSATOV A.G. The optimization of summer barley and oat growing technology in Northern subzone of the Ukrainian Steppe.

Thesis for a Doctor's degree on Agriculture in speciality 06.00.09 - Plant Industry. Institute of Grain Farming, UAAS, Dnepropetrovsk, 1997.

The scientific work is to be maintained which deals with the results of long-term investigations concerning the agrometeorological substantiation of optimum growing conditions for summer barley and oat in the Northern part of the Ukrainian Steppe. The optimum seeding dates, depths and rates of both the crops have been established as well as methods of initial and secondary soil tillage are differentiated and the terms, methods and rates of fertilizer, plant growth regulator and pesticide application are determined. The ascertained optimum weather indices during growth cycle may be helpful in achieving full incarnation of barley and oat biological yield potential.

Key words: summer barley, oat, agronomic methods, agrometeorological factors, plant productivity.

441813

AB 36.882

AB 36.882