

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА СТЕПОВОЇ ЗОНИ

МАХМУД МОХХАМАД СУЛЕЙМАН АЛЬ БДУР

УДК 633.16:631.531.048:631.582

**РІСТ, РОЗВИТОК І ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ
ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2013

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Луганському національному університеті імені Тараса Шевченка в 2007-2012 рр.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор,
Конопля Микола Іванович, ДЗ Луганський
національний університет імені Тараса Шевченка,
професор кафедри біології

Офіційні опоненти:

доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник **Нестерець Валентин
Гаврилович**, державна установа «Інститут сільського господарства
степоної зони», головний науковий співробітник;

кандидат с.-г. наук, доцент, **Горщар Владислав Іванович**,
Дніпропетровський державний аграрний університет, доцент кафедри
рослинництва.

Захист дисертації відбудеться «19» вересня 2013 р. о 13⁰⁰ годині
На засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 при Державній установі
«Інститут сільського господарства степоної зони» НААН України за
адресою: 49600,
м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14; тел. (056) 745-02-36

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Державної Установи
«Інститут сільського господарства степоної зони» НААН України за
адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14

Автореферат розісланий

«15» серпня 2013 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

А. Д. Гирка

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Збільшення виробництва зерна високої якості було й залишається основним завданням агропромислового комплексу України. Значну частку у виробництві зерна займає ячмінь озимий. Однак потенціал культури ячменю озимого в умовах північного Степу України повністю не розкритий. Господарства часто сіють його дуже рано, по гірших попередниках, нерідко по пару й соняшнику однаковою нормою витрат насіння на 1 га, ґрунт обробляється на різну глибину машинами, які малопридатні для такого обробітку через що сіяти буває важко, а сходи на одному полі з'являються одні рано, інші пізно.

Тому найважливішою умовою отримання високих і стабільних урожаїв його зерна є використання сортів з високою врожайністю, морозо- і зимостійких, стійких до вилягання, хвороб і шкідників. Актуальним є розробка елементів технології вирощування різних сортів озимого ячменю, адаптованих до конкретних умов північного Степу України, зокрема, строків сівби, норм висіву насіння, попередників тощо.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційні дослідження були складовою частиною плану науково-дослідної роботи кафедри біології Луганського національного університету імені Тараса Шевченка за темою «Розробити технологічні прийоми вирощування високоякісного зерна нових сортів ячменю озимого (№ д.р. 0110U000855) та розділу 2.3 за темою «Розробити ефективні системи контролю бур'янів у посівах озимих культур» (№ д.р. 0110U000390).

Мета і завдання досліджень. Мета роботи – розробити елементи технології вирощування зерна ячменю озимого типово озимих сортів і сортів-дворучок, що забезпечують одержання 7,5-8,0 т/га високоякісного зерна.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- на підставі літературних даних установити ботаніко-біологічні форми ячменю та можливості їх використання в регіоні;
- установити особливості росту й розвитку нових типово озимих сортів і сортів-дворучок ячменю озимого в конкретних умовах північно-центральної частини північного Степу України;
- визначити врожайність і структуру врожаю озимих сортів і сортів-дворучок залежно від строків сівби, норм висіву насіння та рівня засміченості посівів після різних попередників;
- установити характер зміни хімічних і технологічних якостей зерна нових сортів ячменю озимого за різних технологічних заходів вирощування;
- обґрунтувати економічну та біоенергетичну ефективність і доцільність кращих технологічних заходів вирощування ячменю озимого.

Об'єкт досліджень – типово озимі сорти ячменю Метелиця, Зимовий, Трудівник, Селена стар, Борисфен і сорти-дворучки – Росава, Достойний, Майстер, Ларець, Тутанхамон, Ковчег, Сейм, Основа, Тамань.

Предмет досліджень – технологічні заходи вирощування (попередники, строки сівби, норми висіву насіння), ріст, розвиток і формування врожайності зерна типово озимих сортів і сортів-дворучок ячменю озимого та його якість в умовах північного Степу України.

Методи досліджень – загальнонаукові (синтез, аналіз, дедукція, індукція) і спеціальні агрономічні – польові досліді, які доповнювалися лабораторно-польовими і лабораторними аналізами.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше теоретично та експериментально обґрунтована й підтверджена можливість стабільного отримання високої врожайності зерна ячменю озимого в умовах північного Степу України шляхом добору сортів, адаптованих до конкретних умов регіону, з урахуванням особливостей їх росту, розвитку й формування врожайності та оптимальних технологічних параметрів (строки посіву і норми висіву насіння після різних попередників) вирощування типово озимих сортів і сортів-дворучок.

Практична значимість отриманих результатів. Розроблені технологічні заходи вирощування типово озимих сортів ячменю й сортів-дворучок по різних попередниках дозволяють в умовах регіону повніше реалізувати їх генетичний потенціал і отримати 7,5-8,0 т/га якісного зерна при високій рентабельності.

Результати досліджень в 2011-2012 рр. пройшли виробничу перевірку в господарствах Луганської області на площі 53 га й підтвердили високу ефективність запропонованих елементів технології вирощування ячменю озимого.

Особистий внесок здобувача. Автором дисертації особисто опрацьовані й узагальнені літературні дані, розроблені ідея, програма й схеми дослідів, проведено польові, лабораторно-польові досліді та лабораторні аналізи, розраховано економічну та біоенергетичну ефективність елементів технології, проведено математичні розрахунки достовірності результатів дослідів, персонально або в співавторстві написано статті та доповіді для наукових конференцій.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень обговорювались і отримали схвалення на 7 Міжнародній науковій конференції «Фальцфейнівські читання» (Херсон, 2011 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Вивчення та збереження природних ландшафтів» (Волгоград, 2011 р.), засіданнях кафедри біології та щорічних науково-практичних конференціях Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (2008-2012 рр.), щорічних звітних науково-практичних конференціях Луганського національного аграрного університету (2009-2011 рр.).

Публікації. Основні положення дисертації висвітлені в 5 статтях у спеціальних наукових журналах та збірниках праць, а також у 2 тезах і одних методичних рекомендаціях з вирощування сільськогосподарських культур.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертація містить вступ, 6 розділів, висновки, рекомендації виробництву, список літератури, додатки. Робота викладена на 144 сторінках машинописного тексту. Матеріал включає 35 таблиць, 2 рисунка, 8 додатків. Список використаної літератури охоплює 170 найменувань у тому числі 17 іноземною мовою.

ЗМІСТ РОБОТИ

Стан вивченості питання й обґрунтування обраного напрямку досліджень. У розділі висвітлюються результати досліджень вітчизняних та іноземних вчених з проблем морфобіологічних особливостей, добору й порівняльної продуктивності сортів ячменю, можливостей їх використання в різних ґрунтово-екологічних умовах; впливу технологічних заходів вирощування на ріст, розвиток, формування врожаю зерна та його якості. На підставі аналізу літературних джерел обґрунтована актуальність проблеми, необхідність проведення на напрямки досліджень.

Умови й методика проведення досліджень. Експериментальні роботи проводили протягом 2007-2012 років на кафедрі біології Луганського національного університету імені Тараса Шевченка та землях Старобільського дослідного господарства ЛНУ, розташованого в північному Степу України на чорноземах звичайних лесових з потужністю гумусового горизонту 65-80 см. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту – 3,8-4,2 % за Тюрнімом, легкогідролізованого (за Корнфілдом) азоту – 134-178 мг/кг, рухомого фосфору за Мачігінім – 127-163 мг, обмінного калію по Мачігіну – 185-208 мг/кг ґрунту.

Погодні умови в роки досліджень були неоднаковими. Середньорічна температура повітря в 2007 р. була вищою за середню багаторічну на 2,7° С, а за вегетаційний період ячменю – на 1,8° С, тоді як річна кількість опадів була меншою на 162 мм, а за вегетаційний період – на 99 мм. Сума активних температур перевищувала 3436° С, а ГТК – 0,7. Відносна вологість повітря також була трохи нижчою за норму – 56 %. У 2008 р. сума активних температур досягала 3238° С, опадів випало близько 400 мм, а ГТК склав – 1,0 відносна вологість повітря була 69 %. У 2009 р. – відповідно 3442° С, 505 мм, ГТК – 0,7, а відносна вологість повітря – 59 %. У 2010 р. опадів випало близько норми, максимальна їх кількість (90,9 мм) випала в травні, тоді як в інші місяці значно менше норми, а температура повітря була вищою за середню місячну від чого й відносна вологість повітря була нижча за багаторічні дані на 6-9 %, ГТК становив 0,8.

Досліди розміщували в польовій сівозміні. Основний обробіток ґрунту включав дворазове лущіння стерні після збирання попередника, допосівну й передпосівну культивування. Добрива вносили під основний обробіток ґрунту $N_{30}P_{60}K_{30}$ і навесні в підживлення – N_{30} у фазу кущіння рослин. Сіяли сівалкою СЗ-3,6 рядовим способом. Догляд за посівами полягав у проведенні ранньовесняного боронування посівів і обробці посівів у фазі кущіння

гербіцидом 2,4 Д аминна сіль. Збирали врожай поділянковим комбайном САМПО-500 у фазу повної стиглості зерна.

Особливості росту, розвитку та формування врожаю різними по біології сортами озимого ячменю досліджували в однофакторному досліді за схемою: типово озимі сорти – Метелиця (стандарт 1), Зимовий, Трудівник, Селена стар, Борисфен; сорти-дворучки – Росава (стандарт 2), Достойний, Майстер, Ларець, Тутанхамон, Ковчег, Сейм, Основа, Тамань. Посівна площа ділянок складала 54-72 м², облікова – 32-42 м², повторність дослідів – тричотириразова. Розміщення ділянок у досліді систематичне.

Строки сівби та норми висіву насіння ячменю озимого досліджували в трифакторному польовому досліді, закладеному методом розщеплених ділянок з систематичним розміщенням варіантів. Схема дослідів включала такі варіанти: **фактор А:** сорт ячменю озимого – типово озимий Зимовий і сорт-дворучка Достойний; **фактор Б:** строки сівби – 15 вересня, 25 вересня, 5 жовтня і 15 жовтня; **фактор В:** норми висіву насіння – 4,0; 5,0; 6,0 млн.шт. схожих насінин на 1 гектар. Посівна площа ділянок складала 136 м², облікова – 110 м², повторність дослідів – триразова.

Порівняльну оцінку попередників ячменю озимого проводили в двофакторному досліді за схемою: **фактор А** – попередники: чорний пар, зернобобові, пшениця озима, сорго, соняшник; **фактор Б** – сорти ячменю озимого Зимовий і Достойний. Посівна площа ділянок складала 136 м², облікова – 110 м², повторність дослідів – триразова.

Біометричні й фенологічні обліки, забур'яненість посівів, показники структури врожаю, вологість ґрунту визначали за загальноприйнятими методиками. Сумарне водоспоживання – методом водного балансу за Костяковим, а коефіцієнт водоспоживання – розрахунковим методом. Оцінку економічної та біоенергетичної ефективності окремих технологічних елементів і статистичну обробку експериментальних даних здійснювали за сучасними методиками на персональному комп'ютері.

Біологічні особливості, екологічна стійкість і продуктивність різних сортів ячменю озимого. В усіх сортів, що досліджувалися, тривалість періоду «сівба – сходи» становила 9-10 діб з відхиленнями за роками досліджень від 8-9 діб (2008 р., 2010 р.) до 10 (2007 р.) і, навіть, до 12 діб у 2009 р. Мало змінювалася за різними сортами ячменю озимого й тривалість періоду «сівба – початок весняної вегетації». У сприятливому за гідротермічними умовами 2008 р. цей період був тривалішим у сортів-дворучок і досягав 163-165 діб, а в типово озимих сортів – 161 добу, тоді як у несприятливому 2009 р. він тривав на 1-2 доби більше в типово озимих сортів. У середньому за 2007-2010 рр. за обома групами сортів він становив 169-170 діб.

Відновлення весняної вегетації різних сортів ячменю озимого розпочиналося 20-25 березня, а через 58-59 діб – у типово озимих і 57-58 діб – у сортів-дворучок відзначали повне колосіння. Найдовше тривав цей період у сортів Росава – 61 добу, Зимовий, Трудівник, Селена стар – 59 діб, а

найкоротшим (57 діб) був у сортів Метелиця і Тутанхамон. Період «колосіння – повна стиглість» в несприятливий за гідротермічними показниками 2010 р. був 38-40 діб, а в сприятливий 2008 р. збільшувався до 40-49 діб. Загальна тривалість вегетаційного періоду в середньому за роки досліджень була максимальною в сортів Росава (274 доби), Трудівник, Борисфен (273 доби), а найменшою – у сортів-дворучок: Основа, Ковчег, Тутанхамон, Ларець, Майстер (270 діб).

Максимальна висота (97-122 см) і маса надземної частини рослин (2300-3300 г/м²) відмічена в сорту Тутанхамон, а найменша – у сортів Трудівник, Тамань і Борисфен. Різниця між цими сортами становила по висоті рослин 19,4-34,5 см, по масі – 600-1300 г/м². Середньодобові прирости висоти рослин від початку весняної вегетації й до наливу зерна не перевищували 1,21 см, а маси – 37,9 г.

Найвищу життєздатність після перезимівлі мали сорти Ларець (7,75 бала), Достойний, Селена стар, Тутанхамон (7,50 бала), а найменшу – Ковчег (5,50 бала), Основа і Тамань (по 5,75 балів). У сортів Ларець, Достойний, Майстер, Селена стар, Тутанхамон перше кореневе міжвузля було довшим і вузол кушіння залягав на 1,4-2,1 см глибше, ніж у сортів Ковчег, Основа, Тамань. У цілому ж типово озимі форми ячменю виявилися дещо зимостійкішими (7,25 бала), ніж сорти-дворучки (6,75 бала).

Високу стійкість проти борошнистої роси та бурої іржі виявили сорти Селена стар (8,0-8,5 балів), Достойний, Ларець, Майстер (7,75-8,25 балів). Найменшою вона була в сортів Основа (5,75-6,50 балів) і Росава (6,00-6,50 балів). Найсильнішим вилягання посівів було в 2008 р. і змінювалося від 4-5 балів у сортів Росава й Основа до 8-9 балів – у сортів Борисфен, Достойний, тоді як у 2010 р. ні в одного сорту вилягання рослин не відзначали, а в 2007 і 2008 рр. у більшості було слабким або незначним (6-8 балів). У сортів нестійких до вилягання опір стебла зламу не перевищував 1,00-1,14 кг, тоді як у стійких – 1,29-142 кг, а довжина й товщина нижнього міжвузля відповідно складали 12,0-14,3 см і 3,1-3,3 мм проти 9,6-10,4 см і 3,7-4,2 мм.

Максимальну врожайність зерна – 5,23-5,82 т/га мали сорти Трудівник, Зимовий, Селена стар, Достойний (на 12-55 %) вище за стандарти (табл. 1).

Продуктивна кущистість всіх сортів змінювалася від 1,28 у 2009 р. до 1,58 пагонів у 2008 р. Особливо високою (1,60-1,63) вона була в соротів Зимовий, Основа, Майстер, Росава, тоді як у сортів Тутанхамон, Ковчег, Сейм продуктивна кущистість не перевищувала 1,26-1,27 пагонів. У сортів з високою продуктивною кущистістю довжина колоса була меншою, ніж з низькою кущистістю й становила в сортів Майстер, Ковчег, Росава – 6,0-6,4 см, а в Метелиця, Ларець, Основа – 7,0-9,0 см. Найбільша кількість зерен в колосі була в сортів Трудівник, Зимовий, Борисфен – 26,1-28,6 шт., а найменша – у Ларець, Росава, Ковчег – 16,9-19,9 шт. Максимальна кількість зерен в колосі ячменю була в 2008 р. – 34-36 шт., а мінімальна – у 2010 р. – не більше 25-26 шт. Стабільно високу масу 1000 зерен (40-50 г) мали сорти Росава, Селена стар, Зимолвий, Майстер, Ларець.

Таблиця 1

Урожайність зерна різних сортів ячменю озимого, т/га

Сорти	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Серед-ня за 2007- 2010 рр.	До стандарту	
						±	%
Метелиця (ст.1 для озимих сортів)	4,00	6,48	4,85	3,23	4,64	-	100,0
Зимовий	4,32	7,83	6,04	4,36	5,64	1,00	121,6
Трудивник	4,89	8,52	5,75	4,12	5,82	1,18	125,4
Селена стар	3,78	8,76	5,33	3,81	5,42	0,78	116,8
Борисфен	3,54	8,62	5,50	3,70	5,19	0,55	111,9
Росава (ст.2 для сортів-дворучок)	2,67	5,62	3,22	2,06	3,39	-	100,0
Достойний	3,52	8,47	5,11	3,79	5,25	1,86	154,9
Майстер	3,42	9,22	4,83	3,45	5,23	1,84	154,3
Ларець	2,93	6,81	4,34	3,12	4,30	0,91	126,8
Тутанхамон	3,21	8,17	5,00	3,50	4,97	1,58	146,6
Ковчег	2,78	7,35	3,72	2,72	4,14	0,75	122,1
Сейм	2,73	7,53	4,75	2,84	4,71	1,32	138,9
Основа	2,97	8,16	3,96	2,59	4,42	1,03	130,4
Тамань	4,40	7,94	4,08	2,66	4,77	1,38	140,7
Середня по сортах	3,51	7,82	4,45	3,28	4,85	-	-
Варіювання врожайності	2,67- 4,49	5,62- 9,22	3,22- 6,04	2,06- 4,36	3,39- 5,82	-	-
НСР ₀₅	0,27	0,36	0,31	0,19	0,28		

Найвищий вміст протеїну в зерні ячменю був у сортів Метелиця і Майстер – 12,5-12,8 %, в той час як у сортів Зимовий й Трудивник – 11,6-11,8 %, а жиру – 1,98-2,01 % в зерні сортів Достойний Зимовий. Вміст золи в зерні змінювалося від 3,05 % у сорту Метелиця до 3,12 % – у сорту Майстер (табл. 2).

Таблиця 2

Хімічний склад зерна (%) та збір з 1 га (кг) основних поживних речовин при вирощуванні різних сортів ячменю озимого (2008-2010 рр.)

Сорти ячменю	Вміст, %			Збір з 1 га, кг		
	протеїн	жир	зола	протеїн	жир	зола
Метелиця	12,8	1,90	3,05	621	92,2	148
Зимовий	11,6	2,01	3,11	705	122	189
Трудивник	11,8	1,97	3,07	723	121	188
Достойний	11,9	1,98	3,09	689	115	179
Майстер	12,5	1,92	3,12	721	112	182
Тутанхамон	11,9	1,95	3,09	622	108	172
НСР ₀₅	0,02	0,01	0,04			

Ріст, розвиток і формування врожайності зерна ячменю озимого за різних строків сівби та норм висіву. За раннього строку сівби (15.09) у рослин ячменю формувалася найбільша кількість пагонів-кущіння (від 4,5 до 6,3 шт.), Кількість вузлових коренів досягала 7,4-8,5 шт., а висота рослин – 27-30 см, маса надземної частини 144-224 г/м². У зимовий період такі рослини дуже пошкоджувалися або гинули. При сівбі в пізні строки (15.10), навпаки, рослини ячменю озимого не завжди встигали добре розкущитися й утворити потужну кореневу систему. Кількість вузлових коренів не перевищувала, в середньому 2,6-3,4 шт., а маса надземної частини рослин досягала лише 35-58 г/м². Рослини йшли в зиму недостатньо розвиненими.

Після початку весняної вегетації середньодобові прирости висоти рослин до фази колосіння становили в сорту Достойний 1,4-1,5 см, а в сорту Зимовий – лише 1,1-1,4 см, а сирі надземної біомаси – відповідно 23-51 і 19-45 г/м². Максимальної висоти рослини сорту Достойний – від 81 см до 94 см досягали у фазу наливу зерна, маси рослин – від 1500-1700 г/м² – при перших строках сівби й густоті стояння рослин 4,0 млн. шт./га й до 2000-3200 г/м² – при густоті стояння рослин 6,0 млн. шт./га й сівбі на початку жовтня, а в сорту Зимовий відповідно 1300-2000 г/м² і 1700-3000 г/м².

Максимальний фотосинтетичний апарат рослин сортів ячменю формувався за норми висіву насіння 6,0 млн. шт./га. Так, у сорту Достойний він досягав від 26,9-27,4 тис. м²/га при ранніх і пізніх строках сівби до 28,0-28,6 тис. м²/га при сівбі в оптимальні строки, а в сорту Зимовий відповідно – від 27,0-27,7 тис. м²/га до 27,8-28,8 тис. м²/га.

За ранніх строків сівби ячменю озимого (15 вересня) забур'яненість посівів в осінній період була максимальною. При сівбі в кінці вересня – початку жовтня щільність бур'янів на 1 м² зменшувалася на 26-35 шт., а мінімальною була коли ячмінь сіяли в середині жовтня – 40 шт./м². Зі зменшенням норм висіву насіння на 1 млн. шт./га кількість бур'янів у середньому збільшувалася на 13-24 шт. на 1 м² за осінньої вегетації рослин і на 18-20 шт./м² – у період весняної вегетації.

Найбільшу врожайність зерна (5,72 га) ячменю сорту Зимовий отримали за сівби 5 жовтня нормою висіву 6 млн. шт./га. Зменшення норми висіву до 4 млн. шт./га як у вологі, так і в посушливі роки призводило до недобору 0,1-0,4 т/га зерна (табл. 3).

Сорт-дворучка Достойний максимальну врожайність зерна (5,94 т/га) формував за норми висіву 5,0 млн. шт./га й сівби 5 жовтня. За строками сівби найвища врожайність зерна як у сорту Зимовий (5,64 т/га), так і в сорту Достойний (5,82 т/га) була отримана теж за сівби 5 жовтня. Якщо сіяли пізніше цього строку на 10 діб зниження врожайності зерна по сорту Зимовий досягало 0,58 т/га, а раніше цього строку – 0,29 т/га, а по сорту Достойний відповідно – на 0,45 і 0,52 т/га. Якщо ж сівбу ячменю проводили на 20 діб раніше 15 вересня, то врожайність знижувалася в середньому на 1,43-1,96 т/га. Зміни врожайності зерна ячменю як у типово озимого сорту

Таблиця 3

Урожайність зерна ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву насіння, т/га

Строки сівби	Норми висіву насіння, млн./га	Зимовий				Достойний			
		2007р.	2008р.	2009р.	2007-2009рр.	2007р.	2008р.	2009р.	2007-2009рр.
15.09	4,0	3,26	6,43	4,06	4,58	3,01	6,08	3,61	4,23
	5,0	3,03	5,47	3,42	4,31	3,03	5,74	3,42	4,06
	6,0	2,57	5,02	3,60	3,73	2,32	4,72	2,87	3,30
25.09	4,0	4,11	7,36	4,70	5,39	3,45	7,50	4,47	5,31
	5,0	4,02	7,35	4,70	5,36	4,01	7,42	4,60	5,34
	6,0	3,96	7,20	4,75	5,30	3,40	7,38	4,50	5,26
5.10	4,0	4,20	7,45	4,80	5,48	4,54	7,81	4,82	5,72
	5,0	4,26	7,82	4,97	5,68	4,86	8,00	4,96	5,94
	6,0	4,34	7,83	4,92	5,72	4,68	7,93	4,81	5,81
15.10	4,0	3,45	7,13	4,21	4,93	3,75	7,63	4,55	5,31
	5,0	3,52	7,16	4,37	5,02	3,84	7,68	4,60	5,37
	6,0	3,83	7,37	4,53	5,24	3,88	7,75	4,70	5,44
НСР ₀₅									
для строків сівби			0,63	0,84	0,33				
для норм висіву			0,09	0,21	0,17				
для сортів			0,11	0,18	0,26				

Зимовий, так і в сорту-дворучки Достойний залежали від індивідуальної продуктивності рослин (табл. 4).

При виборі термінів і норм висіву ячменю озимого одним з резервів підвищення врожайності зерна його в Степу України без додаткових матеріальних витрат є найбільш повне використання кліматичних і погодних факторів та регулювання строків сівби з урахуванням погодних умов. Найнесприятливіші умови вегетації за температурою повітря й кількістю опадів склалися в період наливу (Т, R) = 48-54 % і дозрівання зерна (Т, R) = 40-46 %, а також росту стебла (Т, R) = 67-71 %. Передпосівний період і період осінньої вегетації для формування високої продуктивності рослин були задовільні й добрі (Т, R) = 79-88 %, а найкращі умови (Т, R) = 92-96 % склалися в період формування генеративних органів. Умови зимового спокою для рослин ячменю озимого теж задовільні й добрі (Т, R) = 74-82 %. У зв'язку з цим нами були визначені погодні чинники, які визначають розвиток ячменю озимого в початкові періоди вегетації та їх вплив на врожайність зерна. Було встановлено, що опади передпосівного періоду ячменю озимого істотно не впливали на ріст, розвиток та величину врожаю ячменю. Кореляційне співвідношення, яке характеризувало залежність між цими величинами було незначним і не перевищувало 0,28-0,34, тоді як опади, що випадали у вересені – жовтні, тобто після сівби

Таблиця 4

Структура врожайності сортів ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву насіння (2007-2009 рр.)

Строки сівби	Норми висіву, млн.шт./га	Колосся, шт./м ²		Зерен в 1 колосі, шт.		Маса 1 колосу, г		Маса 1000 зерен, г	
		1	2	1	2	1	2	1	2
15.09	4	478	475	38,5	40,4	2,00	2,11	38,5	40,4
	5	538	540	37,0	39,6	1,83	1,96	38,0	40,2
	6	601	593	35,1	37,4	1,80	1,96	38,1	40,5
25.09	4	444	450	38,0	45,8	1,93	2,10	38,9	41,0
	5	519	521	36,5	45,0	1,79	2,00	38,5	40,7
	6	610	634	34,8	43,4	1,75	1,95	38,7	41,0
5.10	4	456	460	37,8	46,0	1,80	2,16	40,2	42,5
	5	532	544	36,5	45,3	1,76	2,05	40,0	42,4
	6	612	610	34,6	42,8	1,71	1,97	39,9	41,3
15.10	4	423	430	37,6	44,1	1,75	2,10	38,8	41,6
	5	517	523	36,5	42,9	1,73	2,00	38,4	41,0
	6	603	610	34,5	43,0	1,70	1,95	38,6	41,6
НСР ₀₅ :									
для строків сівби		12,1	17,3	0,9	1,1	0,1	0,1	0,5	0,6
для норм висіву		22,4	25,0	1,6	1,8	0,1	0,1	0,4	0,8

Примітки: 1 – сорт Зимовий; 2 – сорт Достойний

ячменю озимого й до кущіння рослин істотно впливали на врожайність зерна.

Використавши регресійну модель урожайності за датами сівби встановили розрахункову таблицю врожайності зерна ячменю для конкретного року в регіоні (табл. 5).

Таблиця 5

Середня врожайність зерна ячменю озимого, розрахована за датою сівби, т/га

Показ- ник	Дати сівби											
	1.09	5.09	10.09	15.09	20.09	25.09	30.09	5.10	10.10	15.10	20.10	25.10
Урожай- ність	2,9	3,1	3,6	3,9	4,4	5,1	5,3	5,4	5,5	5,5	4,6	3,8

Вплив попередників на врожайність зерна ячменю озимого. Вирішальним чинником своєчасного отримання сходів і доброго осіннього розвитку ячменю озимого є вологість верхнього 0-10 см і 0-30 см шарів ґрунту в період сівби. Максимальний вміст води як у верхньому 0-30 см (27,1 мм), так і в метровому (121,1 мм) шарі був на варіантах парових ділянок дослідів, а найменшим (відповідно 15,3-16,1 мм і 41, 9-44,0 мм) на варіантах після сорго й соняшнику. На період весняного відростання рослин запаси води по всіх попередниках досягали 120,0-144,6 мм, а потім знижувалися

до фази колосіння і в кінці вегетації ячменю озимого по всіх попередниках були однаковими.

По чорному пару більшу врожайність зерна (69,4 т/га) мав типово озимий сорт Зимовий, а по непарових попередниках – сорт-дворучка Достойний (табл. 6).

Таблиця 6

Урожайність зерна ячменю озимого після різних попередників, т/га

Попередники	Сорт Зимовий				Сорт Достойний			
	2008р.	2009р.	2010р.	Середня за 2008-2010 рр.	2008р.	2009р.	2010р.	Середня за 2008-2010 рр.
Черний пар	8,25	6,47	6,11	6,94	8,47	6,08	5,93	6,83
Зернобобові	7,81	6,20	5,85	6,62	8,25	6,00	5,72	6,66
Пшениця озима	7,28	5,55	5,30	6,04	8,06	5,59	5,30	6,32
Сорго	6,74	5,00	4,79	5,51	7,41	4,97	4,66	5,68
Соняшник	6,50	4,46	4,12	5,03	6,84	4,63	4,05	5,17
НСР ₀₅	0,42	0,21	0,19	0,27	0,46	0,17	0,24	0,29

Сумарне водоспоживання посівами сорту Достойний досягало, в середньому за 2008-2009 рр., від 6360 м³/га за сівби його після соняшнику до 7090 м³/га – за сівби по чорному пару, а витрати води на формування 1 тонни зерна, навпаки, зменшувалися з 1220 м³ після соняшнику до 1020 м³ – по пару.

Найбільший вміст сирого білка в зерні ячменю озимого був при вирощуванні його по чорному пару – 13,35 %, тоді як після зернобобових культур – 12-67 %, пшениці озимої – 11,43 %, сорго зернового – 10,46 %, соняшнику – 10,51 %. За сумою амінокислот кращим було також зерно, отримане з ділянок після чорного пару. Загальний вміст амінокислот досягав 112,27 г/100 г білка, тоді як після зернобобових – на 3,24 г/100 г білка, а після пшениці озимої та соняшнику – на 6,51-5,79 г/100 г менше.

На варіантах після чорного пару зерно ячменю озимого мало найвищі технологічні якості. Так, вміст крупної фракції зерна досягав 63,8 %, а дрібного – лише 2,2 %, тоді як після інших попередників вміст крупного зерна зменшувався, а дрібного збільшувався відповідно на 4-9 % і 0,5-2,2 %. Вищу натуру мало зерно, отримане після чорного пару – 697 г/л, а найменшу – сорго і соняшника – 660-665 г/л. Плівчатість зерна зменшувалася від 8,1 % за розміщення посівів після чорного пару й до 9,2-9,7 % – соняшника й сорго.

Економічна й біоенергетична ефективність заходів вирощування ячменю озимого. Найбільший валовий прибуток з 1 га посіву – 14892 гривень забезпечували типово озимі сорти ячменю. Сорти дворучки за цим показником дещо поступалися типово озимим, а прибуток не перевищував 14184 грн. Максимальний умовно-чистий прибуток з 1 га забезпечували типово озимі сорти Трудівник і Селена Стар – 10,90-9,99 тис. грн. З сортів-дворучок кращими виявилися Достойний і Майстер – 9,512-9,453 тис. грн.

Валове накопичення енергії в зерновій частині врожаю було найбільшим у озимих сортів – 69,5 тис. МДж/га, тоді як у сортів-дворучок – на 10,0 тис. МДж/га менше. Коефіцієнт енергетичної ефективності кращих типово озимих сортів Трудівник і Зимовий становив 3,29-3,38, а сортів-дворучок Достойний, Ларець, Тутанхамон – 2,94-3,09.

Найнижча собівартість 1 тонни зерна ячменю й висока окупність витрат була досягнута за сівби 5 жовтня – відповідно 1254 грн. і 2,47 грн., головним чином, за рахунок зниження витрат на виробництво та найвищої врожайності. На 100 гривень витрат було отримано 0,080 т/га продукції, тоді як за ранніх і пізніх строків сівби відповідно 0,048 та 0,069 т/га.

Максимальний економічний і біоенергетичний ефект досягався за норми висіву 5,0 млн. шт./га де було отримано продукції на суму понад 16 тис. грн. з найменшою собівартістю – 1406 грн./т, тоді як за норми висіву 4,0 і 6,0 млн. шт./га відповідно 15,2-15,3 тис. грн. і собівартості 1 тонни зерна 1420 і 1537 грн. Умовно-чистий прибуток з посівів нормою 5,0 млн.шт./га досягав 8789 грн. або на 453 грн. більше, ніж за норми висіву 4,0 млн. шт./га на 1097 грн. більше, ніж за 6,0 млн. шт./га.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наводяться теоретичні узагальнення, експериментальні дані та нові рішення важливого науково-практичного завдання, яке полягає в підвищенні врожайності зерна ячменю озимого в умовах північного Степу України залежно від технологічних заходів вирощування. Наукова задача вирішена шляхом добору високопродуктивних сортів ячменю озимого, визначення кращих попередників, оптимальних строків сівби, норм висіву насіння, їх впливу на ріст, розвиток, формування врожаю та якості зерна, а також біоенергетичного і економічного аналізу.

1. Ріст і розвиток типово озимих сортів ячменю і сортів-дворучок мають свої особливості. Рослини цих сортів в осінній період на 4-5 діб раніше сортів-дворучок завершують вегетацію, а у весняний період на 3-5 діб пізніше відновлюють її. Міжфазні ж періоди розвитку після відновлення весняної вегетації в озимих сортів на 1-3 доби коротші від чого загальна тривалість вегетаційного періоду в озимих сортів і сортів-дворучок однакова. Тривалість періоду від колосіння до повного дозрівання більшою мірою визначається не сортовими особливостями, а погодними умовами і є максимальною в роки сприятливі за гідротермічними умовами (2008 р.), а мінімальною – у жаркі та посушливі роки (2007 р. 2010 р.).

2. За сукупною оцінкою сортів ячменю озимого по зимостійкості, стійкості до вилягання, стійкості до хвороб, економічними і біоенергетичними показниками кращими для умов північного Степу України є типово озимі сорти Трудівник і Зимовий, які забезпечили урожайність зерна 5,6-5,8 т/га, а з сортів-дворучок – Достойний і Майстер – 5,2-5,3 т/га

зерна за мінімальних, не більше 22,1 тис. МДж/га, витрат енергії на їх виробництво.

3. Хімічний склад зерна ячменю озимого більшою мірою визначається не біогрупами сортів, а їх біологічними та генетичними особливостями. Найбільший вміст білка накопичується в зерні сортів Метелиця і Майстер – 12,5-12,8 %, у той час як у зерні сортів Зимовий і Трудівник – 11,6-11,8 %. Вміст жиру в зерні різних сортів змінюється в межах 1,95-2,01 %, а зольних елементів – 3,07-3,12 %. Максимальні сумарні збори всіх поживних речовин з 1 га посівів (1015-1032 кг) забезпечують сорти Трудівник і Майстер.

4. Основним чинником, що визначає строки сівби ячменю озимого, є тепло- і вологозабезпеченість рослин в осінній період. В умовах регіону оптимальні гідротермічні умови для росту й розвитку рослин складаються за сівби ячменю озимого в кінці вересня (25.09) – на початку жовтня (5.10), коли рослини встигають достатньо розкущитися й сформувати добре розвинену вторинну кореневу систему, а у весняний період – максимальну (27-29 тис. м²/га) фотосинтезуючу поверхню. Урожайність зерна за сівби в цей період максимальна – 5,7-5,9 т/га. За сівби раніше цих строків вона знижується на 2,4-1,2 т/га, а пізніше – на 0,4-0,8 т/га.

5. Оптимальні норми висіву насіння ячменю озимого вибирають залежно від біогрупи сортів та строків сівби. Максимальна врожайність типово озимого сорту Зимовий (5,72 т/га) формується за сівби 5 жовтня нормою висіву насіння 6,0 млн. шт./га, а сорту-дворучки Достойний – за сівби в той же строк нормою 5,0 млн. шт./га насіння – 5,94 т/га. За сівби ячменю озимого в більш ранні строки норму висіву насіння зменшують до 4 млн. шт./га, в пізні – збільшують до 6 млн. шт./га.

6. Зміна врожайності зерна ячменю озимого як у типово озимого сорту Зимовий, так і сорту-дворучки Достойний залежить від індивідуальної продуктивності рослин і визначається числом колосся на одиниці площі посіву, масою колосу й зерна в колосі, масою 1000 зерен.

7. На час сівби ячменю озимого максимальні запаси вологи накопичуються по чорному пару. Після непарових попередників вони менші, але достатні для отримання сходів, осіннього розвитку й доброї зимівлі рослин, що в кінцевому результаті забезпечує формування врожаю високоякісного зерна ячменю озимого по чорному пару на рівні 7,0 т/га, а після непарових попередників – 5,0-6,5 т/га.

8. Економічно й біоенергетично вирощувати ячмінь озимий на зерно вигідно. Тільки 1 га посіву забезпечує одержання продукції на суму 15,3-16,1 тис. грн, умовно-чистого прибутку 7,7-8,8 тис. грн., валової енергії від 63 до 99 тис. МДж. Запропоновані нами технологічні елементи вирощування ячменю озимого зменшують витрати на 10-12 % енергетичних та матеріальних ресурсів, на 0,1-2,87 т/га підвищувалася врожайність, на 0,5-26,2 тис. МДж/га – вихід валової енергії. Коефіцієнт біоенергетичної ефективності запропонованої технології досягав 3,73-3,87 або був у 0,4-1,2 рази більшим, ніж за прийнятою технологією.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

При вирощуванні ячменю озимого в умовах північного Степу України для отримання максимальної врожайності зерна за найменших матеріальних і енергетичних витрат посіви його краще розміщувати після чорного пару або зернобобових культур використовуючи сорти-дворучки Достойний, Майстер. Сівбу проводити на початку жовтня нормою висіву насіння 5 млн. шт./га. За сівби ячменю після збирання пізніх культур краще використовувати типово озимі сорти Трудівник, Зимовий. Сівбу проводити не пізніше 15 жовтня нормою висіву насіння 6 млн. шт. / га.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Соколовская И. Н. Влияние предшественников на урожайность зерна озимого ячменя / И. Н. Соколовская, М. М. С. Аль Бдур // Наук. праці південного філіалу НУБіП «Крим. агротехн. універ.» С.-г. науки. – 2010. – Вип. 130. – С. 38-41.
2. Соколовська І. М. Строки сівби та норми висіву озимого ячменю у північному Степу України / І. М. Соколовська, М. І. Конопля, М. М. С. Аль Бдур // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант, 2010. – Вип. 73. – С. 35-39.
3. Конопля Н. И. Урожайность сортов озимого ячменя в Северной Степи Украины / Н. И. Конопля, Н. Ю. Мацай, М. М. С. Аль Бдур // Вісник Харківського національного аграрного університету. – Харків, 2010. – № 9. – С. 159-162.
4. Соколовська І. М. Вплив термінів сівби і норм висіву ячменю озимого на засміченість посівів / І. М. Соколовська, О. М. Курдюкова, М. М. С. Аль Бдур // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2011. – № 3. – С. 37-39.
5. Соколовская И. Н. Агротехнические приемы повышения урожайности озимого ячменя / И. Н. Соколовская, Н. Ю. Мацай, М. М. С. Аль Бдур // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант, 2011. – Вип. 76. – С. 48-54.
6. Конопля Н. И. Экологически безопасные приемы выращивания озимого ячменя / Н. И. Конопля, М. М. С. Аль-Бдур // Матеріали Міжнародн. наук. конференції «Фальцфейнівські читання». – Херсон: ПП Вишемирський, 2011. – С. 6-7.

АНОТАЦІЯ

Махмуд Моххамад Сулейман Аль Бдур. Ріст, розвиток і врожайність сортів ячменю озимого залежно від елементів технології вирощування в північному Степу України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – Державна установа «Інститут сільського господарства степової зони» НААН України, Дніпропетровськ, 2013.

У дисертаційній роботі викладено результати досліджень з питань добору сортів, агробіологічних основ формування врожайності зерна ячменю озимого типово озимими сортами й сортами-дворучками, удосконалення елементів технології вирощування, зокрема строків сівби, норм висіву насіння, вибору попередників. Проведено економічну й біоенергетичну оцінку елементів технології вирощування ячменю озимого.

За союкупною оцінкою сортів кращими для північно-центральної частини північного Степу України є озимі сорти Трудівник і Зимовий та сорти-дворучки Достойний і Майстер, які забезпечують одержання 5,2-5,8 т/га зерна. Максимальну врожайність зерна (5,72 т/га) озимий сорт Зимовий формує за сівби 5 жовтня нормою висіву насіння 6,0 млн.шт./га., а сорт-дворучка Достойний (5,94 т/га) за сівби в той же строк нормою 5,0 млн. шт./га. По чорному пару врожайність зерна ячменю досягає 7,0 т/га, непарових попередниках – 5,0-6,5 т/га.

Ключові слова: ячмінь озимий, сорти, ріст, розвиток, урожайність зерна, хімічний склад, строки сівби, норми висіву, попередники, економічна ефективність.

АННОТАЦИЯ

Махмуд Моххамад Сулейман Аль Бдур. Рост, развитие и урожайность сортов ячменя озимого в зависимости от элементов технологии выращивания в северной Степи Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. – Государственное учреждение «Институт сельского хозяйства степной зоны» НААН Украины, Днепропетровск, 2013.

В диссертационной работе изложены результаты исследований по вопросам подбора сортов, агrobiологических основ формирования урожайности зерна ячменя озимого типично озимыми сортами и сортами-дворучками, совершенствование элементов технологии выращивания, в частности сроков сева, норм высева семян, подбора предшественников. Проведено экономическую и биоэнергетическую оценку элементов технологии выращивания ячменя озимого.

По союкупной оценке сортов лучшими для северо-центральной части северной Степи Украины являются озимые сорта Трудивнык и Зимовый, а также сорта-дворучки Достойный и Мастер, которые обеспечивают

получение 5,2-5,8 т/га зерна при минимальных материальных и энергетических затратах. Наиболее высокое содержание белка накапливается в зерне сортов Метелица и Мастер – 12,5-12,8 %.

Максимальную урожайность зерна (5,72 т/га) озимый сорт Зимовый формирует при посеве 5 октября нормой высева семян 6,0 млн.шт./га, а сорт-двуручка Достойный (5,94 т/га) при посеве в тот же срок нормой 5,0 млн.шт./га. Изменения урожайности определяются числом колосьев на единице площади, массой колоса и зерна вколосе, массой 1000 зерен.

На период сева ячменя максимальные запасы влаги накапливались по черному пару и урожайность зерна ячменя достигала 7,0 т/га, а по непаровых предшественниках – 5,0-6,5 т/га.

Экономически и биоэнергетически выращивать озимый ячмень выгодно. Гектар посева обеспечивает получение продукции на сумму 15,3-16,1 тыс. грн, условно-чистого дохода – 7,7-8,8 тыс. грн, валовой энергии – от 63 до 99 тыс. МДж.

Ключевые слова: ячмень озимый, сорта, рост, развитие, урожайность зерна, химический состав, сроки сева, нормы высева, предшественники, экономическая эффективность.

ANNOTATION

Mahmoud Mohammad Suleiman Al Bdur. Growth, development and yield of winter barley varieties, depending on the growing technology elements in the northern Steppes of Ukraine. - Manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of agricultural sciences on a speciality 06.01.09 – plant growing. – State Institute of Agriculture of Steppe Zone of NAAS of Ukraine, Dnepropetrovsk, 2013.

This thesis presents the results of research on the selection of varieties, agrobiological basis for the formation of grain yield of winter barley and winter varieties typical varieties dvuruchkami, improving growing technology elements, including sowing, sowing seeds, selection predecessors. An economic evaluation of bioenergy and technology elements of growing winter barley.

On the cumulative assessment varieties best for the north-central part of the northern steppes of Ukraine are Trudivnyk winter grades and the cabin, as well as varieties dvuruchki Decent and Master, which generate 5,2-5,8 thousands/hectare of grain. The maximum grain yield (5,72 thousands/hectare) winter varieties zymes form at sowing October 5 seeding rate 6,0 million units/hectare, and the variety is dvuruchka Worthy (5,94 thousands/hectare) when sown in the same term rate of 5,0 million units/hectare. On fallow crop barley reaches 7,0 thousands/hectare, nonfallow predecessors – 5,0-6,5 thousands/hectare.

Keywords: winter barley, variety, growth, development, seed yield, chemical composition, time of sowing, seed rate, predecessors, economic efficiency.