

ТЕТЕРЕВСКАЯ АЛЕКСАНДРА ДМИТРИЕВНА

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА
СОРТОВ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ В ЛЕСОСТЕПИ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ**

Специальность 06.01.01 - общее земледелие, растениеводство

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Солодун Владимир Иванович

Официальные оппоненты: **Батудаев Антон Прокопьевич,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Бурятская государственная сельскохозяйственная
академия имени В.Р. Филиппова», профессор
кафедры общего земледелия

Тимина Марина Александровна,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Красноярский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства – обособленное подразделение
Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Федеральный
исследовательский центр «Красноярский научный
центр Сибирского отделения Российской академии
наук», ведущий научный сотрудник лаборатории
селекции озимой ржи

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Хабаровский Федеральный
исследовательский центр Дальневосточного
отделения Российской академии наук

Защита состоится «16» сентября 2022 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.037.06 при ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» по адресу: 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 90, тел./факс: +7(391)-227-36-09, e-mail: dissovet@kgau.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» и на официальном сайте <http://www.kgau.ru>.

Автореферат разослан «24» июня 2022 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета,

Халипский
Анатолий Николаевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. В последние годы в России значительно вырос интерес к такой перспективной культуре, как яровое тритикале. В 2016 году в госреестр было внесено 13 сортов ярового тритикале, из которых только 1 сорт Кармен районирован для Восточной Сибири. В 2019 году список сортов расширился до 18, а количество районированных сортов увеличилось до 3 (Доброе, Заозерье, Кармен).

С включением в реестр новых сортов тритикале появилась возможность адаптации к условиям Предбайкалья этой перспективной культуры. Для условий Иркутской области она является новой, а ее агротехника до настоящего времени остается малоизученной. Не изучен сортовой состав, особенности поведения сортов в различных погодных условиях и основные элементы агротехники ее возделывания. Особенно это касается приемов сортовой агротехники, таких как выбор оптимального срока посева, предшественников, норм высева, удобрений и некоторых других элементов.

Степень разработанности темы исследований. В Российской Федерации за последние 20 лет активно ведется работа по селекции новых сортов ярового тритикале. В Иркутской области агротехнику озимого тритикале изучал Иркутский НИИСХ, СИФИБР СО РАН. По яровому тритикале научных исследований в Иркутской области не проводилось, а публикации по данной культуре отсутствуют.

Цель исследований. Установить влияние сроков посева на урожайность и качество зерна ярового тритикале в лесостепной зоне Предбайкалья.

Задачи исследований:

- выявить наиболее урожайные и с высоким качеством сорта ярового тритикале;
- определить оптимальные сроки посева сортов ярового тритикале на зерно;
- выявить особенности формирования урожайности и качества зерна сортов ярового тритикале в зависимости от сроков посева, применения внекорневой подкормки для повышения качества зерна по зерновому предшественнику;
- дать экономическую и энергетическую оценку изучаемым сортам ярового тритикале в зависимости от сроков посева и внекорневой подкормки;

Научная новизна. Впервые в условиях лесостепной зоны Предбайкалья установлено, что для получения семян кондиционной всхожести для 5 изученных сортов (Доброе, Заозерье, Норман, Гребешок, Ровня) целесообразны средние сроки посева – середина второй декады мая, для сорта УКРО, Амиго и Кармен – поздние сроки (конец третьей декады мая).

Ранние сроки посева по посевным и качественным показателям зерна не имеют преимуществ перед средними.

Для получения качественного зерна ярового тритикале при посеве по зерновому предшественнику в средние сроки (середина второй декады мая) наиболее эффективна подкормка комплексным препаратом Акварин 5 в рекомендуемой дозе 2 кг/га в фазу кущения.

Теоретическая и практическая значимость. Сорта ярового тритикале Кармен, Доброе, Заозерье, Норманн, УКРО по комплексу показателей урожайности и качества зерна могут быть рекомендованы для практического использования в лесостепи Предбайкалья.

Для получения высококачественных семян ярового тритикале по зерновому предшественнику (горох + овес на зерно-сенаж) рекомендуется возделывать сорта Кармен, Доброе, Заозерье, УКРО при ранних и средних сроках посева. На товарные и зернофуражные цели возделывать сорта Заозерье, Доброе, УКРО, Норманн при поздних сроках посева (конец третьей декады мая).

Методология и методы исследования. Научная методология основана на системном подходе к изучаемой проблеме. В исследованиях использовались методы: полевые, лабораторные, аналитические и эмпирические (наблюдение, описание, измерение и др.). Полевые и лабораторные опыты проводили по методике Госсортсети (1985) и Б.А. Доспехова (1985).

Положения, выносимые на защиту:

– для получения семян сортов ярового тритикале Кармен, Доброе, Заозерье целесообразны ранние сроки посева (конец первой декады мая), для Норманн, УКРО целесообразны при ранних и средних.

– при поздних сороках посева (конец третьей декады мая) сорта УКРО, Заозерье и Норманн повышают урожайность, качество зерна, но не обеспечивают получения кондиционных семян;

– применение внекорневой подкормки препаратом Акварин 5 повышает урожайность сортов ярового тритикале до 0,2 т/га, а применение некорневой подкормки в баковой смеси с гербицидами дают прибавку урожая на уровне или выше внекорневой подкормки без гербицидов.

Степень достоверности и апробация результатов. Исследованы 8 сортов ярового тритикале. Результаты полевых и лабораторных исследований получены в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова (1985) с использованием методов вариационного, корреляционного и дисперсионного анализа, а также подвергались статистической обработке данных с использованием прикладной программы «Microsoft Excel», свидетельствующей о том, что полученные экспериментальные данные были математически достоверны.

Основные положения диссертации докладывались на международных научно-практических конференциях: «Научные исследования и разработки к внедрению в АПК» (г. Иркутск, 14 апреля 2016 года). На II этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений (г. Омск 23 апреля 2018 года). Всероссийской научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы инновационного развития обработки почвы Восточной Сибири» (г. Иркутск 25 апреля 2019 года).

Результаты исследований внедрены в производственные процессы сельскохозяйственного предприятия ИП Глава КФХ Имеев Евгений Серафимович. Иркутская область, Черемховский район.

Публикации. По материалам диссертационной работы опубликовано 6 работ, в том числе 3 статьи в изданиях, включённых в перечень ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, выводов и предложений производству, списка литературы и приложений, изложена на 150 страницах, включает 22 рисунка, 22 таблиц. Список литературы содержит 227 источников, в т. ч. 24 – на иностранных языках.

Личный вклад соискателя. Полученные результаты по урожайности, структуре урожая, качеству зерна, экономической и энергетической оценке получены автором лично. Интерпретация полученных результатов проведена совместно с Солодуном Владимиром Ивановичем и Бояркиным Евгением Викторовичем, экспериментальный подбор сортов для опытов совместно с Юрченко Светланой Викторовной, анализ качества зерна сортов ярового тритикале совместно с Новаком Станиславом Олеговичем.

Благодарность. Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю, доктору с-х. наук, Владимиру Ивановичу Солодуну за огромную, всестороннюю помощь в проведении исследований и написании диссертации.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1 Состояние изученности вопроса

Изучение литературы показало, что тритикале – перспективная культура с высоким потенциалом возделывания и применения в различных отраслях. Лимитирующим для производства является потребность в появлении адаптивных районированных сортов, а также исследований по повышению качества и урожайности получаемой продукции на основе разработки основных элементов технологии возделывания ярового тритикале, включая сроки посева и внекорневые подкормки комплексными препаратами.

Глава 2 Условия и методика проведения исследований

Исследования проводились в течение 2016–2018 гг. на опытном поле Иркутского НИИСХ в с. Пивовариха в лесостепной зоне. Почва опытного участка: серая лесная, тяжелосуглинистая, гумусовый горизонт от 22 до 28 см. Содержание гумуса – 4,5–4,8%, общего азота – 0,17–0,21%, рН_{сол.} – 3,9–4,4; Нг – 9,1–10,6 мг-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 68,4–72,1%, Р₂О₅ - 10–12, К₂О - 8–10 мг на 100 г почвы (по Кирсанову).

По гидротермическим условиям годы исследований значительно отличались от среднегодовых значений климата. 2016 год характеризовался недостатком осадков и повышенными температурами воздуха в первой половине вегетационного

периода, избыточным увлажнением второй половины. 2017 год был близким к среднемноголетним значениям. 2018 год характеризовался как засушливый.

Полевые опыты закладывали по зяби, предшественник – однолетние травы на зерно-сенаж (горох + овес). По теме исследований заложено два полевых опыта по возделыванию сортов ярового тритикале по следующим схемам: в опыте №1 изучалось 8 сортов ярового тритикале Кармен (контроль), Доброе, Амиго, Заозерье, Норманн, Гребешок, Ровня, УКРО на 3-х сроках посева. 1 срок – ранний (конец первой декады мая), 2 – средний (середина второй декады мая), 3 – поздний (конец третьей декады мая).

Опыт №2 включал эти же сорта с 4 вариантами химизации: 1. Контроль (без удобрений). 2. Внекорневая подкормка препаратом Акварин 5 в дозе 2кг/га. 3. Гербициды (баковая смесь Фабрис, Балерина). 4. Внекорневая подкормка препаратом Акварин 5 в дозе 2кг/га + гербициды (баковая смесь).

В процессе вегетации растений проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием, подсчет густоты стояния растений, учет урожайности, определение структуры урожая и другие сопутствующие анализы и исследования по методике Госсортсети. Определялась пластичность и стабильность сортов ярового тритикале по методике Зыкина. Учет урожая – методом сплошной поделяночной уборки комбайном SAMPO TERRION SR2010 с приведением урожая к 14% влажности и 100% чистоте. Качественный анализ полученного зерна проводился в лаборатории Иркутского ГАУ на инфракрасном анализаторе «ИнфраЛЮМ® ФТ-12» на показатели: содержание сырого жира, крахмала, клейковины, белка, сырой клетчатки, стекловидность. Статистическая обработка экспериментальных данных проведена методом дисперсионного и корреляционного анализа (ANOVA). Экономическая и энергетическая эффективность рассчитана в соответствии с «Методическими рекомендациями ВАСХНИЛ» и Булаткина.

ГЛАВА 3 ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРУ СОРТОВ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ

3.1 Урожайность сортов ярового тритикале. Полученные нами данные по урожайности сортов ярового тритикале представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность сортов ярового тритикале в зависимости от сроков посева (среднее за 2016–2018 гг.), т/га

Срок	Сорт	Урожайность	Сорт	Урожайность
Ранний (конец первой декады мая)	Кармен (к)	2,32	Норманн	1,88
	Доброе	2,03	Гребешок	1,61
	Амиго	1,53	Ровня	1,46
	Заозерье	1,97	УКРО	1,67
Средний (середина второй декады мая)	Кармен (к)	1,66	Норманн	1,73
	Доброе	1,91	Гребешок	1,95
	Амиго	1,66	Ровня	2,27
	Заозерье	2,24	УКРО	1,96
Поздний (конец третьей декады мая)	Кармен (к)	1,69	Норманн	3,03
	Доброе	2,53	Гребешок	2,25
	Амиго	1,97	Ровня	1,50
	Заозерье	3,22	УКРО	3,40

Наибольшую урожайность из изученных восьми сортов при ранних сроках посева дали сорта – Кармен, Доброе, Заозерье. При средних – Заозерье и Ровня, при поздних – УКРО, Заозерье и Норманн. Независимо от сроков посева, сорт Заозерье обеспечивал наиболее стабильную и высокую урожайность зерна (2–3,2 т/га).

Контроль (Кармен) на раннем сроке превышал среднесортной показатель на 0,5 т/га, на среднем сроке уступал на 0,2 т/га, на позднем на 0,7 т/га, что указывает на оптимальность ранних сроков посева для этого сорта.

В результате проведенного дисперсионного анализа установлено (табл. 2), что все три фактора оказали статистическое значимое ($p < 0,005$) влияние на урожайность, взаимодействие факторов также статистически значимо ($p < 0,005$) оказали влияние на урожайность сортов ярового тритикале. Наибольшее влияние на урожайность оказало взаимодействие факторов год*срок посева – 29%, сорт*срок посева – 19%. Отдельно факторы (год, срок посева, сорт) оказали меньшее влияния на урожайность, хотя самая большая сила влияния у фактора сорт – 8%.

Таблица 2 – Дисперсионный анализ урожайности сортов ярового тритикале в зависимости от сроков посева

Источник вариации	Степени	SS	MS	F	P-Значение	Влияние, %
Год	2	60,68	30,34	6,153	0,003207	2
Сорт	6	228,01	38,00	7,708	0,000001	8
Срок посева	1	49,94	49,94	10,128	0,002047	2
Год*сорт	12	447,20	37,27	7,559	0,000000	15
год*срок посева	2	865,76	432,88	87,797	0,000000	29
сорт*срок посева	6	559,80	93,30	18,923	0,000000	19
год*сорт*срок посева	12	310,59	25,88	5,249	0,000002	11
Ошибка	84	414,16	4,93			
Всего	125	2936,13				

На среднем сроке посева изучалось эффективность применения внекорневой подкормки препаратом Акварин 5 в сравнении с ее сочетанием в баковой смеси с гербицидами, а также только с применением гербицидов без подкормки.

Без применения средств химизации наиболее высокую урожайность зерна дал сорт Заозерье, где прибавка достоверна и составила 0,57 т/га (табл. 3). Почти в два раза ниже, но также достоверно получена прибавка урожайности у сорта Доброе (+ 0,25 т/га) и сорта Гребешок (+ 0,29 т/га). Сорта Амиго и Норманн показали урожайность в пределах ошибки опыта и на уровне контрольного сорта Кармен.

Таблица 3 – Урожайность сортов ярового тритикале в зависимости применения внекорневых подкормок и гербицидов (среднее за 2016–2018 гг.), т/га.

Вариант опыта	Сорт	Урожайность	Сорт	Урожайность
Контроль (без подкормок и гербицидов)	Кармен (к)	1,7	Норманн	1,8
	Доброе	2,0	Гребешок	2,0
	Амиго	1,7	Ровня	2,3
	Заозерье	2,3	УКРО	2,0
Подкормка (Акварин 5 2 кг/га), без гербицидов	Кармен (к)	2,0	Норманн	2,2
	Доброе	2,6	Гребешок	2,4
	Амиго	1,9	Ровня	2,3
	Заозерье	3,0	УКРО	2,3
Гербициды (баковая смесь: Фабрис 0,8–1,0 л/га, Балерина 0,3–0,5 л/га), без подкормки	Кармен (к)	1,8	Норманн	2,0
	Доброе	2,0	Гребешок	1,6
	Амиго	1,6	Ровня	1,7
	Заозерье	1,8	УКРО	1,9
Подкормка (Акварин 5 2 кг/га) + гербициды (баковая смесь: Фабрис 0,8–1,0 л/га, Балерина 0,3–0,5 л/га)	Кармен (к)	2,2	Норманн	2,4
	Доброе	2,7	Гребешок	2,4
	Амиго	2,0	Ровня	2,3
	Заозерье	2,9	УКРО	2,4

С применением подкормки все сорта, за исключением сорта Амиго, достоверно превысили урожайность контрольного сорта Кармен. Наиболее отзывчивыми на подкормку оказались сорта Заозерье и Доброе.

Применение одних гербицидов ни по одному сорту не дало достоверного прироста урожайности, что связано с тем, что срок применения гербицидов совпадал во все годы с засушливым периодом, а это усиливало стрессовое влияние гербицидов на растения. Применение подкормки в заметной степени сглаживало отрицательное воздействие гербицидов, а совместное их применение не давало достоверного роста урожайности по сравнению с применением только подкормки (без гербицидов) по всем изучаемым сортам.

Дисперсионный анализ по влиянию и взаимодействию факторов на урожайность показал (табл. 4), что все три фактора оказали статистическое значимое ($p < 0,005$) влияние на урожайность, взаимодействие факторов так же статистически значимо ($p < 0,005$) оказали влияние на урожайность сортов ярового тритикале. Наибольшее влияние на урожайность оказало взаимодействие факторов сорт*год – 25%. Отдельные факторы так же оказали большое влияния на урожайность: год – 17%, сорт – 13%, Подкормка – 19%.

Таблица 4 – Дисперсионный анализ урожайности сортов ярового тритикале при применении внекорневых подкормок и гербицидов

Источник вариации	Степени	SS	MS	F	P-Значение	Влияние, %
Подкормка	3	1564,6	521,5	101,04	0,000000	19
Сорт	6	1043,0	173,8	33,68	0,000000	13
Год	2	1419,2	709,6	137,48	0,000000	17
Подкормка *сорт	18	601,0	33,4	6,47	0,000000	7
Подкормка *год	6	203,5	33,9	6,57	0,000003	2
сорт*год	12	2079,1	173,3	33,57	0,000000	25
Подкормка *сорт*год	36	540,2	15,0	2,91	0,000002	6
Ошибка	168	867,1	5,2			
Всего	251	8317,8				

Таким образом урожайность сортов ярового тритикале зависит от всех факторов (год, сорт, подкормка). Наибольшее влияние на урожайность сортов ярового тритикале оказывает взаимодействие факторов сорт*год.

Оценка сортов ярового тритикале по параметрам сочетания урожайности, пластичности и стабильности показала, что сорта Заозерье, Норман и УКРО

(высокоурожайные, интенсивные, с низкой стабильностью) благодаря этому при создании наилучших условий можно рассчитывать на прогрессивное увеличение урожайности. Гребешок – среднеурожайный, интенсивный, с низкой стабильностью. Кармен, Ровня – среднеурожайные, хорошо себя чувствует при неблагоприятных условиях среды, не стабильные. Доброе – высокоурожайный, меньшей степени реагирует на изменение окружающей среды, достаточно стабильный. Амиго – среднеурожайный, в меньшей степени реагирует на изменение окружающей среды, достаточно стабильный.

На среднем сроке оценка сортов по этим же параметрам при применении средств химизации также выявила сорта с разным набором показателей урожайности, пластичности и стабильности.

Кармен, Амиго – дают среднюю урожайность, интенсивные и стабильные. Заозерье, Ровня – высокоурожайные, высоко интенсивные, не стабильные, благодаря этому при создании наилучших, условий можно рассчитывать на прогрессивное увеличение их урожайности. Доброе, УКРО – высоко урожайные, интенсивные, не стабильные. Гребешок и Норман – среднеурожайные, высоко интенсивные, не стабильные.

Таким образом, урожайность зерна сортов ярового тритикале существенно зависит от сроков и применения средств химизации. Наибольшую урожайность и ее стабильность из изученных восьми сортов при ранних сроках посева дали сорта – Кармен, Доброе, Заозерье. При средних – Заозерье и Ровня, при поздних – УКРО, Заозерье и Норманн. Независимо от сроков посева, сорт Заозерье обеспечивал наиболее стабильную и высокую урожайность зерна (2–3,2 т/га). На среднем сроке посева применение внекорневой подкормки препаратом Акварин 5 повышает урожайность сортов ярового тритикале.

Основные показатели структуры урожая (длина колоса, высота растений, количество колосков в колосе и озерненность) в большей степени зависели от сортов, чем от сроков посева и средств химизации.

ГЛАВА 4 ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ

4.1 Качество зерна сортов ярового тритикале. По содержанию сырого жира выделились три сорта – Кармен, Заозерье, УКРО (табл. 5).

На всех трех сроках посева они превышали среднесортовой показатель: на раннем сроке – Кармен на 0,36%, Заозерье на 0,19%, УКРО на 0,10%; на среднем сроке – Кармен на 0,12%, Заозерье на 0,26%, УКРО на 0,07%; на позднем сроке – Кармен на 0,04%, Заозерье на 0,13%, УКРО был на уровне среднего показателя. Отмечена тенденция повышения показателя на позднем сроке, где содержание сырого жира выше раннего срока на 0,2% и среднего на 0,14%.

Таблица 5 – Качество зерна сортов ярового тритикале в зависимости от срока посева
(среднее за 2016–2018 гг.), %

Срок	Сорт	Сырой жир	Крахмал	Клейковина	Белок	Сырая клетчатка
Ранний (конец первой декады мая)	Доброе	0,96	56,9	22,4	11,8	1,98
	Кармен	1,25	52,5	25,4	13,4	2,09
	Амиго	1,09	52,7	26,1	13,6	2,13
	Заозерье	1,33	52,9	25,3	13,6	2,14
	Норманн	1,00	54,3	21,1	11,5	2,14
	Гребешок	1,16	51,1	24,9	13,5	2,15
	Ровня	1,15	53,8	26,5	13,7	2,21
	УКРО	1,24	52,6	27,5	14,2	2,16
среднее по сроку посева		1,15	53,3	24,9	13,2	2,13
Средний (середина второй декады мая)	Доброе	0,93	57,0	22,2	11,5	1,92
	Кармен	1,32	54,1	23,7	12,4	2,22
	Амиго	1,19	51,1	27,1	13,7	2,22
	Заозерье	1,46	53,8	24,6	13,1	2,15
	Норманн	1,08	55,2	20,2	11,2	2,21
	Гребешок	1,24	51,1	24,5	13,3	2,11
	Ровня	1,13	52,8	24,8	13,3	2,08
	УКРО	1,27	50,6	25,8	13,7	2,13
среднее по сроку посева		1,20	53,2	24,1	12,8	2,13
Поздний (конец третьей декады мая)	Доброе	1,10	57,0	25,4	13,1	2,10
	Кармен	1,38	53,6	23,5	13,0	2,17
	Амиго	1,30	52,7	25,0	13,3	2,24
	Заозерье	1,59	53,6	24,7	13,5	2,31
	Норманн	1,19	55,1	19,6	11,5	2,03
	Гребешок	1,47	51,5	26,0	14,1	2,25
	Ровня	1,36	53,1	25,9	13,9	2,16
	УКРО	1,34	52,4	24,5	13,5	2,13
среднее по сроку посева		1,34	53,6	24,3	13,2	2,17

Сорта с наибольшей долей крахмала на всех сроках посева – Доброе и Норманн. На раннем сроке эти сорта превысили среднесортовое значение – Доброе на 3,6%,

Норманн на 1%, на среднем сроке Доброе на 3,8%, Норманн на 2% и на позднем сроке Доброе на 3,4% и Норманн на 1,5%. Это может указывать на пригодность использования этих сортов на технические цели.

По содержанию клейковины по нормативным показателям качества зерна ярового тритикале к первому классу можно отнести все сорта, представленные в опыте, кроме сорта Норманн, который на всех сроках не превысил 22%.

По содержанию белка первому классу соответствовали все сорта, кроме сортов Норманн и Доброе. Сбор белка увеличивался при сдвигании срока посева от раннего к позднему у большинства сортов. Лидером по среднегодовому показателю стал сорт УКРО на позднем сроке с результатом – 4,6 ц/га и сорт Заозерье – 4,3 ц/га.

По содержанию сырого жира в сортах ярового тритикале по вариантам химизации выделился сорт Заозерье, который показал устойчиво высокие результаты на всех вариантах опыта: (гербициды и минеральные удобрения – 1,32%, гербициды, без минеральных удобрений – 1,35%, минеральные удобрения, без гербицидов – 1,31, без минеральных удобрений и гербицидов – 1,35%) средний показатель содержания жира по всем вариантам опыта составил – 1,33%.

По содержанию крахмала по всем вариантам выделились сорта Доброе – 55% (на контроле) и Заозерье – 55,5% (на контроле). Применение под эти сорта Акварина 5 увеличивало в них содержание крахмала до 57,8%–58,4%.

Сортом с самым высоким содержанием клейковины оказался УКРО, где средний показатель по вариантам составил – 30,9%, также ему принадлежит и наивысший показатель – 31,8% на варианте гербицидов без подкормок.

К самым высокобелковым сортам в опыте можно отнести сорт УКРО со средним результатом по вариантам – 15,6%, а также сорта Гребешок – 14,6% и Ровня – 14,3%. Также по опыту можно отметить, что на сортах: Доброе, Заозерье, Норманн, Ровня и УКРО – химизация (подкормка без гербицидов) снижала количество белка в зерне, а применение одних гербицидов без подкормок способствовало повышению белка в зерне сортов: Доброе, Амиго, Заозерье, Ровня, УКРО.

По содержанию сырой клетчатки четко выраженной закономерности по сортам и вариантам со средствами химизации не выявлено.

По сбору белка лучшим сортом оказался сорт Заозерье на варианте с подкормками без гербицидов – 4,06 ц/га и совместном применении гербицидов и подкормок – 3,92 ц/га, а также сорт УКРО – 3,78ц/га.

Таким образом, при среднем сроке посева для повышения качества зерна сортов ярового тритикале целесообразно применение внекорневой подкормки самостоятельно или в баковой смеси с гербицидами.

ГЛАВА 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ

5.1 Экономическая эффективность. В таблице 6 представлены данные экономической эффективности выращивания сортов ярового тритикале в зависимости от сроков посева.

Таблица 6 – Экономическая эффективность сортов ярового тритикале в зависимости от срока посева

Вариант опыта		Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб/га	Общие затраты, руб/га	Условная прибыль, руб.	Себестоимость 1 т зерна, руб.	Уровень рентабельности, %
Кармен (к)	1	2,32	20880	13292	7588	5730	57
	2	1,66	14940	13093	1847	7887	14
	3	1,69	15210	13102	2108	7753	16
Доброе	1	2,03	18270	13204	5066	6504	38
	2	1,91	17190	13168	4022	6894	31
	3	2,53	22770	13355	9415	5279	71
Амиго	1	1,53	13770	13054	716	8532	5
	2	1,66	14940	13093	1847	7887	14
	3	19,7	17730	13186	4544	6693	34
Заозерье	1	19,7	17730	13186	4544	6693	34
	2	2,24	20160	13267	6893	5923	52
	3	3,22	28980	13563	15417	4212	114
Норманн	1	1,88	16920	13159	3761	6999	29
	2	1,73	15570	13114	2456	7580	19
	3	3,03	27270	13505	13765	4457	102
Гребешок	1	1,61	14490	13078	1412	8123	11
	2	1,95	17550	13180	4370	6759	33
	3	2,25	20250	13270	6980	5898	53
Ровня	1	1,46	13140	13032	108	8926	1
	2	2,27	20430	13276	7154	5850	54
	3	1,50	13500	13046	454	8697	3
УКРО	1	1,67	15030	13096	1934	7842	15
	2	1,96	17640	13183	4457	6736	34
	3	3,40	30600	13617	16983	4005	125

Примечание: 1 – ранний срок посева (конец первой декады мая); 2 – средний срок посева (середина второй декады мая); 3 – Поздний срок посева (конец третьей декады мая)

Ранние сроки посева показали наиболее низкие показатели экономической эффективности, особенно у сорта Ровня – 1%. Также на раннем сроке низкая рентабельность у сортов: Амиго – 5%, Заозерье – 34%, Гребешок – 11%, УКРО – 15%.

Расчет экономической эффективности сортов ярового тритикале в зависимости от применения средств химизации показал, что среди всех сортов самым рентабельным является сорт Заозерье на варианте опыта – подкормка без гербицидов с рентабельностью – 101%.

В то же время на этот сорт в значительной степени повлиял уровень химизации – гербициды без подкормки снизили уровень рентабельности до 4,2%. Во всех вариантах применение подкормки без гербицидов повышало ее рентабельность.

Самым экономически неоправданным оказалось применение гербицидов без подкормки. На этих вариантах рентабельность была самой низкой относительно других, а на отдельных сортах показала отрицательные значения: Амиго – -5,4%, Гребешок – -8,1%. Выделился сорт Доброе, как самый стабильный относительно других сортов, так на этом сорте меньше всего отразилось отрицательное влияние гербицидов и на варианте применения гербицидов без подкормки рентабельность составила – 17,4%. Сорт Доброе давал стабильный и сравнительно высокий урожай на различных вариантах опыта.

5.1 Биоэнергетическая эффективность. Данные по биоэнергетической эффективности сортов ярового тритикале в зависимости от срока посева показали, что сортом с самым большим коэффициентом энергетической эффективности на раннем сроке был сорт Кармен (стандарт) – 1,77, также показав самый большой прирост энергии - 16,64 КДж/га. На среднем сроке посева самый высокий коэффициент был у сорта Ровня – 1,73 КДж/га с самым большим приростом энергии 15,85 КДж/га.

На позднем сроке сорт Заозерье показал лучший результат – 2,45, в 2 раза превышая сорт Ровня (на позднем сроке – 1,15). Самый большой прирост энергии на позднем сроке у сорта УКРО – 34,36 КДж/га. В целом, ни один из сортов не имеет коэффициента энергетической эффективности ниже 1, что позволяет сделать вывод

об энергетической эффективности возделывания изученных сортов ярового тритикале в Иркутской области при разных сроках посева. Среди сортов, возделываемых по разным вариантам химизации, выделился сорт Заозерье на варианте – минеральные удобрения без гербицидов – 2,3. Это самый высокий показатель по опыту, что практически в 2 раза больше, чем у сортов Амиго и Гребешок (гербициды без минеральных удобрений). Сортом с самым высоким приростом энергии стал сорт Заозерье – 28,3 КДж/га.

В целом прослеживается закономерность увеличения прироста энергии на варианте гербициды и минеральные удобрения относительно контроля. Исключение составили сорт Ровня, у которого самый большой прирост получился на контроле – 20,0 КДж/га, и сорт Заозерье на варианте минеральных удобрений без гербицидов – 28,3 КДж/га.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наибольшую урожайность из изученных восьми сортов при ранних сроках посева дают сорта – Кармен, Доброе, Заозерье. При средних – Заозерье и Ровня, при поздних – УКРО, Заозерье и Норманн. Независимо от сроков посева сорт Заозерье обеспечивает наиболее стабильную и высокую урожайность зерна (2–3,2 т/га).

2. Основные показатели структуры урожая (длина колоса, высота растений, количество колосков в колосе и озерненность) у большинства изученных сортов повышаются при поздних сроках посева за счет более благоприятных температурных условий в период посева и прорастания семян.

3. Для получения семян кондиционной всхожести для большинства изученных сортов целесообразны ранние (середина первой декады мая) и средние сроки посева (середина второй декады мая).

4. По содержанию основных показателей качества зерна (белка, клейковины) все изученные сорта соответствуют показателям ГОСТа на зерно ярового тритикале независимо от сроков посева. По другим показателям (стекловидность, жир, крахмал) приближаются к показателям ГОСТа.

5. Применение внекорневой подкормки препаратом Акварин 5 в дозе 2 кг/га обеспечила достоверное повышение урожайности сортов ярового тритикале при посеве в середине второй декады мая только у сортов Заозерье (1,08 т/га) и Доброе (0,62 т/га). Применение баковой смеси гербицидов без подкормки в засушливые периоды не приводит к росту урожайности, а по некоторым сортам (Заозерье, Гребешок, Амиго) дает отрицательный эффект со снижением урожая до – 0,26 т/га. Применение гербицидов в баковой смеси с препаратом Акварин 5 устраняет негативное влияние гербицидов, но не приводит к росту урожайности по сравнению с применением только Акварина 5.

6. При среднем сроке посева для повышения качества зерна сортов ярового тритикале целесообразно применение внекорневой подкормки препаратом Акварин 5 самостоятельно или в баковой смеси с гербицидами.

7. По экономическим показателям более эффективными являются сорта с более высокой урожайностью, которая у всех сортов, за исключением сорта Ровня и Кармен, формируется при поздних сроках посева. При этом достигаются самая низкая себестоимость 1 тонны зерна (4,0–7,78 тыс. руб.) и высокая рентабельность (от 34–125%). Сорт стандарт Кармен более низкую себестоимость (5 730 руб./т.) и самую высокую рентабельность (57%) показал при первом сроке посева, а сорт Ровня оказался эффективнее при 2 сроке посева с себестоимостью 5 850 руб./т и рентабельностью 54%.

8. Все изученные восемь сортов ярового тритикале обеспечивают высокую биоэнергетическую эффективность: КЭ от – 1,34 (Амиго), до – 1,89 (Заозерье) на опыте – влияние сроков посева на сорта ярового тритикале и КЭ от – 1,42 (Амиго), до – 1,97 (Заозерье) на опыте – влияние средств химизации на сорта ярового тритикале.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

На товарные и зернофуражные цели возделывать сорта Заозерье, Доброе, УКРО, Норманн при поздних сроках посева (конец третьей декады мая).

Для получения высококачественных семян ярового тритикале в условиях лесостепной зоны Иркутской области рекомендуется возделывать на раннем сроке

посева сорта УКРО и Амиго, при среднем сроке посева – УКРО и Амиго, при позднем сроке посева – Кармен, УКРО, Амиго.

Для повышения урожайности и качества зерна сортов ярового тритикале применять комплексный препарат Акварин 5 в дозе 2 кг/га в фазу кущения.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ:

1. Бояркин, Е.В. Влияние сроков посева на урожайность ярового тритикале в Иркутской области / Е.В. Бояркин, А.Д. Тетеревская, С.В. Юрченко // Вестник ИрГСХА. – 2017. – № 79. – С. 24-31.

2. Новак, С.О. Влияние сорта и срока посева на урожайность и качество зерна ярового тритикале в условиях Предбайкалья / А.Д. Тетеревская, С.В. Юрченко, С.О. Новак // Вестник ИрГСХА. – 2018. – № 87. – С. 32-39.

3. Тетеревская, А.Д. Влияние сроков посева на содержание белка и урожайность сортов ярового тритикале в Предбайкалье / А.Д. Тетеревская, В.И. Солодун, Е.В. Бояркин // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 3 (168). – С. 9-14.

Публикации в других научных изданиях, в т. ч. в материалах региональных, международных конференций:

1. Бояркин, Е.В. Яровое тритикале в Иркутской области / Е.В. Бояркин, С.В. Юрченко, А.Д. Тетеревская // Тритикале. Ч. 1: Генетика, селекция и семеноводство: мат. междунар. науч.-практ. конф. (г. Ростов н/Д 7-8 июня 2016 г.). – Ростов н/Д: Юг, 2016. – С. 52-60.

2. Бояркин, Е.В. Ресурсосберегающая технология возделывания ярового тритикале в условиях Предбайкалья. Рекомендации / Е.В. Бояркин, С.О. Новак, С.В. Юрченко, А.Д. Тетеревская. – Иркутск: Изд-во Мегапринт, 2017. – 29 с.

3. Тетеревская, А.Д. Эффективность выращивания ярового тритикале при различных сроках посева в условиях Предбайкалья / А.Д. Тетеревская, Е.В. Бояркин // Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: мат-лы междунар. научно-практич. конф. (Москва-Суздаль, 26–29 июня 2017 года) / Изд-во: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. – Москва, 2017. – С. 95-100.