

Крутиков Иннокентий Андреевич

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СПЕЦИФИКУ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ И ПАРАМЕТРОВ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОТИПОВ *Triticum aestivum* L. В УСЛОВИЯХ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ

03.02.08 - экология

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Улан-Удэ – 2010

Работа выполнена на кафедре сельскохозяйственной экологии ФГОУ ВПО
Иркутской государственной сельскохозяйственной академии

Научный руководитель: Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Хуснидинов Шарифзян Кадинович

Официальные оппоненты: Доктор биологических наук, профессор
Анцупова Татьяна Петровна
Кандидат биологических наук, доцент
Баханова Милада Викторовна

Ведущая организация: Сибирский институт физиологии и
биохимии растений СО РАН

Защита состоится « 18 » ноября 2010 г. в 15.00 часов
на заседании диссертационного совета Д 212.022.03 по защите докторских
диссертаций при Бурятском государственном университете по адресу:
670000, г. Улан-Удэ ул. Смолина, 24а, конференц – зал.
Факс: (3012) 210588, e-mail: d2102203@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке
Бурятского государственного университета

Автореферат разослан « 16 » октября 2010 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Н.А. Шорноева

Актуальность работы. Одной из важнейших народнохозяйственных проблем региона является повышение производства зерна яровой пшеницы с высокими мукомольными и хлебопекарными качествами. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы зависит от многих причин. По мнению П.Л. Гончарова (1997), урожайность и качество зерна яровой пшеницы зависит от потенциальных возможностей культуры и комплекса абиотических условий. Большое значение имеет зональная технология возделывания, в основе разработки которой положены эколого-биологические особенности растения.

Территория Предбайкалья характеризуется большим разнообразием природных и климатических условий. Экологические различия по районам связаны с температурным режимом, количеством, распределением осадков и почвенными особенностями. Главной климатической особенностью Предбайкалья являются ограниченные термические ресурсы и короткий безморозный период.

Каждый экотип яровой пшеницы обладает комплексом требований, которые они предъявляют к условиям произрастания: увлажнения, теплу, почвам.

В.Е. Писарев (1964) считал, что в условиях дефицита тепла и влаги, для Предбайкалья нужны сорта, которые бы созрели, заканчивали вегетацию в оптимальные сроки и обеспечивали получение высокой урожайности и качества зерна.

В.П. Воронцовой (1987), Ю.П. Логиновым (1997), Н.Г. Ведровым (1998), М.С. Наумовой (2000), А.Е. Юдиным (2005), В.Е. Дмитриевым (2005), А.В. Полномочновым, И.Э. Илли, И.А. Крутиковым (2008), а также нашими исследованиями показано, что зональная технология возделывания яровой пшеницы основывается не только на познании её биологических особенностей, но и абиотических условий.

Однако, проблема влияния комплекса абиотических условий на процессы формирования основных параметров, свойств, экологической устойчивости и продуктивности *Triticum aestivum* в условиях региона изучены недостаточно полно.

Поэтому изучение корреляционных связей между продукционным процессом и гидротермическими ресурсами позволит глубже понять степень зависимости региональных экотипов яровой пшеницы от специфических абиотических условий, их экологическую устойчивость и интенсивность.

Познание зависимости продукционного процесса от комплекса абиотических условий явится основой разработки интенсивных технологий возделывания яровой пшеницы в зональных условиях.

Цель исследований. Изучить особенности влияния абиотических факторов в условиях Предбайкалья на региональные экотипы яровой пшеницы, на процессы формирования основных свойств и параметров, зависимость продукционного процесса от специфики гидротермических условий региона.

Задачи исследований.

1. Изучить основные климатические факторы Предбайкалья, специфичность их по климатическим зонам.
2. Проследить особенности прохождения основных фаз развития, длину

вегетационного периода, полегание стеблестоя, степень поражения болезнями яровой пшеницы в зависимости от абиотических факторов региона.

3. Определить основные показатели продуктивности и качества зерна местных экотипов яровой пшеницы в зависимости от зоны возделывания, выявить степень их засухоустойчивости и интенсивности.

4. Разработать модель экологически устойчивой популяции яровой пшеницы.

5. Рассчитать энергетическую и экономическую эффективность возделывания яровой пшеницы.

Защищаемые положения.

1. Длина вегетационного периода, продуктивность и качество зерна, полегание и поражение болезнями местных экотипов *Triticum aestivum* L. зависит от комплекса абиотических условий региона.

2. Модель «идеальной», экологически устойчивой предбайкальской популяции *Triticum aestivum* L. разработана с учетом абиотических условий региона.

Научная новизна. Впервые в условиях Предбайкалья выявлены корреляционные зависимости основных свойств и параметров региональных экотипов яровой пшеницы: продолжительность вегетационного периода, полегание, поражение болезнями, урожайность и качество зерна от комплекса абиотических условий: показателей теплообеспеченности и увлажнения по основным климатическим зонам Предбайкалья, определен эколого-биологический потенциал модели «идеальной», экологически устойчивой Предбайкальской популяции.

Практическая значимость. Выявленные эколого–биологические особенности местных экотипов яровой пшеницы, зависимость длины вегетационного периода, полегание растений, степень поражения болезнями, урожайность и качество зерна от условий увлажнения и теплообеспеченности зоны могут служить теоретической основой в селекционной работе в различных климатических условиях региона.

Апробация результатов работы. Материалы диссертационной работы докладывались и обсуждались на заседаниях научно-технического совета МСХ Иркутской области, г. Иркутск, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 г.г.; Международных научно-практических конференциях: Иркутск, ИрГСХА, 2006, 2007, 2008 г.г., г. Улан-Удэ, БГСХА, 2008.

Публикации результатов исследований. Всего издано 19 научных публикации, по материалам диссертационной работы опубликовано 9 научных статей, в том числе 2 статьи в списке реферируемых ВАК изданиях, 2 монографии, 4 научно-методических рекомендации, 2 – учебных пособия.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 163 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, выводов, предложений, списка литературы, содержит 36 таблиц, иллюстрирована 24 рисунками. Список использованной литературы включает 121 наименование, в том числе 3 на иностранных языках.

Глава 1. Эколого-биологическая оценка яровой пшеницы в Предбайкалье

Большая высота над уровнем моря, короткое и прохладное лето, засушливый период в начале роста растений, обильные осадки, прохладная погода в период налива и созревания зерна (июль, август), поздние весенние (май), летние (июнь), летнее - осенние (август) заморозки – все эти специфические абиотические условия региона, по мнению В.Е. Писарева, определяют длину вегетационного периода пшеницы.

В своих выводах В.Е. Писарев (1964) отмечал, что наибольшую ценность представляют местные экотипы яровой пшеницы, созревающие за 100-105 дней. Два главных признака, учет которых был обязательным при создании новых сортов яровой пшеницы в условиях региона, по мнению В.Е. Писарева, были скороспелость и высокая урожайность.

Такого же мнения придерживались П.Л. Гончаров, Н.Г. Ведров, Ю.П. Логинов, М.С. Наумова.

Для успешного расширения посевов пшеницы в Иркутской области А.Н. Скалозубова (1971) считала необходимым создавать сорта трех экотипов, соответствующим трем климатическим зонам области.

Первый экотип – сорта для таежной зоны. Они должны быть скороспелыми, подобно местным Сибиркам, иметь от всходов до созревания 85-90 дней, быть урожайнее не улучшенных местных сортов, обладать устойчивостью против полегания, иметь более крупное зерно лучшего качества, чем у Сибирок, быть устойчивыми против основных вредителей и болезней.

Второй экотип – сорта для подтаежной зоны. Эти сорта могут быть среднеспелыми с вегетационным периодом от 90 до 96 дней и иметь хозяйственно – ценные признаки, указанные для предыдущего типа сортов.

Третий экотип – сорта для лесостепной зоны. Эти сорта должны быть среднепоздними (вегетационный период – от 97 – 104 дня) и, помимо качеств, указанных для первых двух типов, обладать устойчивостью против засухи.

Такое районирование носит относительный характер. При районировании следует учитывать тепло – и влагообеспеченность зон, которая зависит от вертикальной зональности и микрizonaльности. Эти факторы вносят значительные коррективы при распространении того или иного сорта. В пределах каждой климатической зоны требуется учитывать биологические особенности растений и специфические экологические условия.

В последние годы широко обсуждаются модели высокопродуктивных, экологически устойчивых сортов интенсивного типа. Необходимость создания такой модели была впервые обоснована Н.И. Вавиловым (1952).

П.Л. Гончаровым (2000), предлагаются отдельные элементы типовой модели идеального сорта сельскохозяйственных растений, который должен отвечать запросам сельскохозяйственного производства, соответствовать условиям произрастания, гомеостатичностью.

По Н.Г. Ведрову (1998), в засушливых условиях как Восточной, так и Западной Сибири целесообразно вести разработку моделей двух экотипов яро-

вой пшеницы:

1. Интенсивные экотипы, максимально отзывчивые на фон выращивания и влагу для возделывания их преимущественно на богатом фоне, хорошо обеспеченных влагой (чистые и занятые пары).

2. Максимально устойчивые к неблагоприятным факторам среды, прежде всего, засухоустойчивые, с хорошей отзывчивостью на фон выращивания и увлажнение. Эти экотипы, должны высеваться по непаровым предшественникам и на фоне лимита влаги.

Глава 2. Методика, объекты и условия проведения исследований

В программу исследований были включены вопросы влияния абиотических условий на длину вегетационного периода, выявление корреляционных связей между такими абиотическими показателями как сумма осадков за период вегетации, сумма осадков за август и за первую декаду сентября, средняя температура за вегетацию, за август и первую декаду сентября, гидротермический коэффициент (ГТК) и вегетационным периодом районированных сортов яровой пшеницы на Иркутском ГСУ.

Выявление влияния абиотических факторов на процессы формирования морфо-биологических признаков, продукционный процесс и качество зерна районированных сортов яровой пшеницы нами проводилось в период с 2001 по 2008 годы на опытном поле кафедры сельскохозяйственной экологии Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и на опытном поле Иркутского ГСУ.

Схема опытов:

1. Блок – Раннеспелые экотипы

1. Ирень;
2. Ангара 86;
3. Новосибирская 15;
4. Тулун 15.

II Блок – Среднеранние экотипы

1. Тулунская 12;
2. Студенческая;
3. Новосибирская 29;
4. Омская 32;
5. Скала;

III Блок – Среднепоздний экотип

1. Бурятская остистая;

Площадь опытных делянок 25 м², повторность четырехкратная, расположение делянок последовательное и рендомизированное.

Почва опытного участка серая лесная, среднесуглинистая. Содержание гумуса – 3-5 %, рН – 6,0 – 6,5, сумма поглощенных оснований – 20-40 мг.-экв. на 100 г. почвы, гидролитическая кислотность – 2,0 – 4,0 мг.-экв., степень насыщенности основаниями 80-90 %. Валовое содержание азота – 0,22 – 0,35 %, фосфора – 0,17 – 0,22, калия – 2,1 – 3,2 %. Содержание нитратного азота, подвижного фосфора и калия в пределах обеспеченности (азота – 10-15

мг/кг, фосфора – 15-28 мг. на 100 г почвы, калия 10-15 мг на 100 г почвы).

Предшественник – чистый черный пар, удобренный азотными удобрениями (N₄₀) и обработанный по общепринятой зональной технологии.

Сроки сева – вторая декада мая, норма высева 7 млн. шт. семян в расчете на 1 га. Расчет нормы высева производился с учетом хозяйственной годности и массы 1000 зерен.

Все полевые и лабораторные исследования проводились по общепринятым методикам.

Структурный анализ урожая проводился по методикам Б.А. Доспехова (1968), Л.Л. Балашева (1954).

Качественные показатели зерна определялись по следующим методикам: стекловидность зерна - по ГОСТ 10987-76. Определение белка - по ГОСТ 10846 – 91. Определение количества и качества клейковины в пшенице - по ГОСТ 13586.1 – 68. Определение природы зерна производилось на литровой пурке. Определение массы 1000 зерен яровой пшеницы - по ГОСТ 1842 – 89. Энергетическую и экономическую оценку звеньев севооборотов проводили на основании расчетов и разработанных технологических карт (Коринец и др., 1986; Каюмов, 1989; Марымов и др., 1989; Третьякова, 1993, Хуснидинов 2008).

Математическую и статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике, изложенной в «Методике полевого опыта» (Доспехов, 1973, 1985).

Глава 3. Оценка абиотических условий региона

Учет климатических факторов необходим для обоснования интродукции растений, сортового районирования и в целом научно - обоснованного ведения растениеводства. Наиболее совершенной формой учета климатических факторов является агроклиматическое районирование, предполагающее подразделение территории на районы с различными климатическими условиями, необходимыми для произрастания растений.

Средняя продолжительность периода активной вегетации изменяется по территории области от 85 до 110 дней.

В лесостепной зоне сумма осадков за период активной вегетации составляет 180-250 мм, что повсеместно составляет 50-70 % годовой суммы осадков.

Характерной особенностью увлажнения на территории Иркутской области является большая неравномерность выпадения осадков в течение вегетационного периода: 70-75 % осадков, выпадающих за период активной вегетации, приходится на июль и август. Увлажнение первой половины вегетационного периода недостаточное.

Глава 4. Особенности формирования эколого-биологических параметров яровой пшеницы в зависимости от абиотических условий Предбайкалья

П.Л. Гончаров (1993), Н.Г. Ведров (1998), А.Е. Юдин (2005), М.С. Наумова (2005), Ю.П. Логинов (2005) считают, что устойчивое производство зерна в специфических абиотических условиях региона могут обеспечить ранне-спелые и среднеранние экотипы яровой пшеницы.

4.1. Длина вегетационного периода

Многолетние наблюдения показали, что в зоне с засушливым климатом все районированные сорта созревали значительно быстрее, чем в других экологических условиях Предбайкалья. Так, на Нукутском ГСУ даже среднеранние сорта, такие как Омская 32, Студенческая, Тулунская 12 и др. заканчивали вегетацию за 70-74 и 81-82 дня - на Усть-Удинском ГСУ. Раннеспелые сорта на Нукутском ГСУ созревали за 63-70 дней, на Усть-Удинском – на 9-13 дней позднее.

Таблица 1 - Оценка длины вегетационного периода районированных сортов яровой пшеницы по зонам Иркутской области (в среднем за 2001 – 2008 г.г.)

Зоны	Опыт-ные ГСУ	Тип спелости сорта								
		Раннеспелые				Среднеранние				Сред-неспе-льный
		Ире-нь	Ан-гара 86	Ту-лун 15	Ново-сибир-ская 15	Ту-лун-ская 12	Сту-ден-ческая	Ново-сибир-ская 29	Ом-ская 32	Бурят-ская ости-стая
Степ-ная и остеп-ненная	Иркут-ский	80	78	77	79	82	83	83	84	89
	Усольт-ский	83	83	79	79	84	85	87	84	93
	Нукут-ский	69	70	63	67	72	70	73	74	73
Под-таеж-ная	Усть-Удин-ский	81	79	76	77	81	81	82	82	89
	Куйтун-ский	85	84	82	84	87	87	89	90	92
Таеж-ная	Нижне-удин-ский	85	87	82	82	85	88	87	88	97
	Качуг-ский	80	80	76	77	90	94	-	-	91
	Брат-ский	88	87	85	87	90	89	90	92	92
	Кирен-ский	97	99	78	103	111	110	-	-	98

На Иркутском, Усольском ГСУ, находящихся в зоне с более высокой обеспеченностью теплом, созревание основных районированных сортов проходило значительно быстрее, чем в зоне с повышенной

влажностью воздуха и почвы в период созревания (Нижеудинский ГСУ).

Вегетационный период раннеспелых сортов яровой пшеницы на Куйтунском ГСУ составил 82-85 дней, среднеранних – 87-92 дня, а сорт Бурятская остистая, относящийся к среднепозднему типу спелости – 92 дня.

В северных таежных районах, в условиях ограниченных тепловых ресурсов, районированные сорта «затягивали» вегетацию.

Высокие коэффициенты корреляции и детерминации показали, что раннеспелые сорта находятся в большей зависимости от специфических условий увлажнения региона, нежели среднеспелые и среднепоздние. Фактор увлажнения для среднеспелых и среднепоздних сортов в продолжительности вегетационного периода выполняет меньшую роль. Поэтому они отнесены нами к группе экологически приспособленных, экологически устойчивых сортов.

Между суммой атмосферных осадков, выпадающих в августе и первой декаде сентября и продолжительностью вегетационного периода районированных сортов яровой пшеницы существуют очень тесные корреляционные связи. Так, коэффициенты корреляции между суммой атмосферных осадков за август и первую декаду сентября и вегетационным периодом раннеспелых сортов были сильными ($r = 0,83$ – сорт Новосибирская 15, $0,89$ – Ангара 86 и $0,95$ – Тулун 15).

Корреляционная зависимость между суммой атмосферных осадков и продолжительностью вегетационного периода у сорта Ирень была средней ($r = 0,50$).

У группы среднеспелых и среднепоздних сортов сильная корреляционная зависимость между изучаемыми признаками нами отмечалась у сортов Омская 32 и Бурятская остистая.

У сорта Студенческая корреляционная зависимость между этими признаками была средней, у Скалы, Тулунской 12 и Новосибирской 29 – связь была слабой.

Нами установлено, что между средней температурой за вегетацию и длиной вегетационного периода изучаемых сортов яровой пшеницы существует очень сильная корреляционная зависимость. Особенно большое значение для созревания пшеницы имеет оптимальная теплообеспеченность в конце вегетационного периода (август, сентябрь). Недостаток тепла приводит к ухудшению условий созревания пшеницы. Это происходит, главным образом, из-за «удлинения» вегетационного периода

Корреляционные связи между гидротермическим коэффициентом (ГТК) за август и первую декаду сентября и вегетационным периодом районированных сортов яровой пшеницы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Корреляционные связи между гидротермическим коэффициентом (ГТК) за август и за первую декаду сентября и длиной вегетационного периода районированных сортов яровой пшеницы на Иркутском ГСУ за 2001 – 2008 гг

Тип спелости сортов	Сорта	Коэффициенты		Ошибка коэффициента корреляции, Sr	Критерий существенности, tr	Другие факторы, %
		корреляции, r	детерминации, r^2			
Ранне-спелые	Ирень	0,51	0,26	0,39	1,27	74
	Ангара 86	0,89	0,79	0,43	2,06	21
	Новосибирская 15	0,83	0,70	0,50	1,64	30
	Тулун 15	0,26	0,07	0,70	0,36	93
Средне-спелые	Скала	0,20	0,04	0,40	0,48	96
	Тулунская 12	0,05	0,01	0,40	0,12	99
	Новосибирская 29	0,19	0,04	0,40	0,46	96
	Омская 32	0,80	0,64	0,54	1,48	32
	Студенческая	0,42	0,18	0,40	1,05	82
Средне-поздние	Бурятская остистая	0,82	0,67	0,52	1,56	33

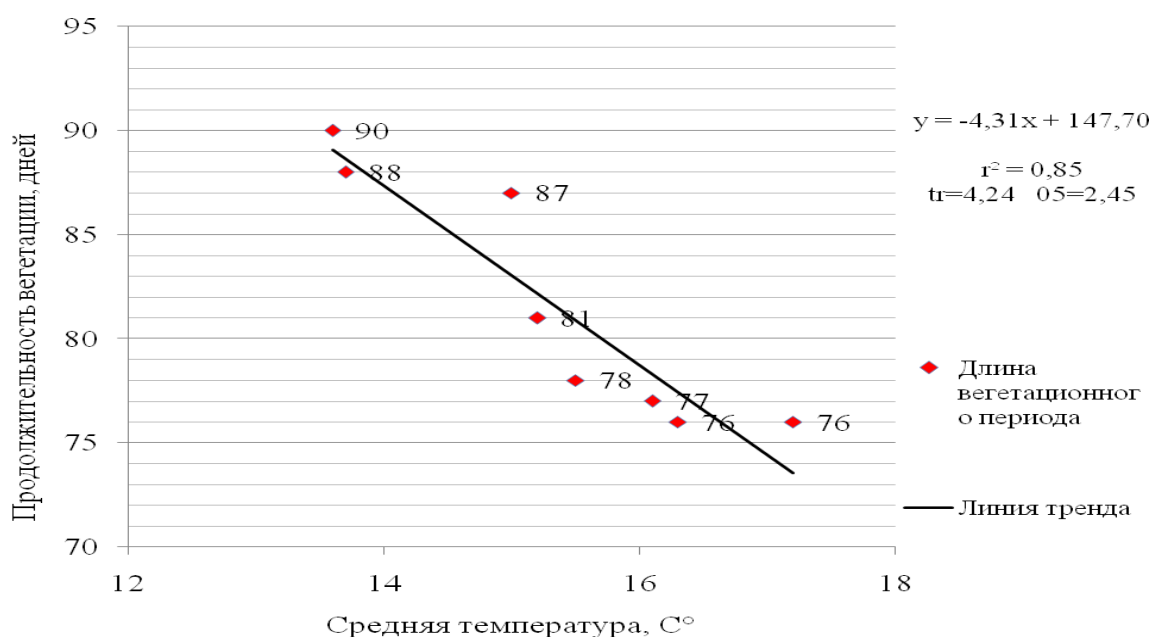


Рисунок 1 – Влияние средней температуры за вегетационный период на продолжительность вегетации, сорт Ирень

Исследования показали, что сильная корреляционная зависимость между изучаемыми признаками обнаружена у раннеспелых сортов: Ангара 86 и Новосибирская 15 (коэффициенты корреляции составили 0,89 и 0,83). У сорта Ирень корреляционная зависимость была сред-

ней, Тулун 15 – слабой.

В группе среднеспелых и среднепоздних сортов сильная корреляционная зависимость между этими признаками была обнаружена у сортов Омская 32 и Бурятская остистая. У сорта Студенческая она была средней, а у сортов: Скала, Тулунская 12 и Новосибирская 29 - слабой.

Высокая корреляционная зависимость позволяет утверждать о соответствии эколого-биологических признаков изучаемых экотипов со спецификой климатических условий.

4.2. Устойчивость к полеганию

Устойчивость к полеганию – важнейший морфо-биологический показатель, влияющий на продуктивность и качество зерна яровой пшеницы.

Устойчивость пшеницы к полеганию зависит от комплекса морфо-биологических и технологических особенностей: высоты растений, толщины стенок соломины, количества узловых корней, связи корней с почвой, массы колоса, генетических свойств сортов, обильных атмосферных осадков, переувлажнения почвы, ливневых дождей и ветра, загущенности посевов, одностороннего азотного питания и др.

Анализ реакции изучаемых сортов яровой пшеницы на аномально высокое увлажнение и ливневый характер выпадающих атмосферных осадков в июле – августе в различных абиотических условиях региона показал, что раннеспелые сорта обладают более высокой устойчивостью к полеганию. Высокая устойчивость к полеганию характерна для сорта Бурятская остистая.

4.3. Устойчивость к болезням

Устойчивость растений к болезням определяется различными факторами: ритмом роста и развития, анатомическими особенностями листьев, стеблей, цветков, физиологическими и биохимическими особенностями, абиотическими условиями среды, технологией их возделывания.

Проведенные исследования показали, что пыльной головней очень слабо поражались сорта Новосибирская 15, Тулун 15, Новосибирская 29 и Бурятская остистая, слабо поражен сорт Омская 32. Сильная степень поражения пыльной головней отмечалась на сортах Студенческая и Тулунская 12, очень сильная – на Ангаре 86 и Ирени, наибольшее – на Скале.

Бурой ржавчиной сильно поражен сорт Студенческая, среднее поражение наблюдалось у сортов: Ангара 86, Тулун 15, Скала, Тулунская 12, слабое – у Ирени, Новосибирской 15, Новосибирской 29, Омской 32, Бурятской остистой.

Поражение районированных сортов яровой пшеницы корневыми гнилями вызвано благоприятными для патогенов условиями увлажнения второй половины лета. Корневыми гнилями в условиях высокого атмосферного и почвенного увлажнения поражаются все районированные сорта, за исключением Бурятская остистая. Степень поражения сортов пшеницы была средней.

4.4. Урожайность зерна

Урожайность зерна – основная эколого-биологическая и хозяйственная особенность районированных сортов яровой пшеницы.

Проведенные исследования показали, что среднеранние экотипы по срав-

нению с раннеспелыми обладали более высоким потенциалом продуктивности (табл. 3).

Анализ представленных данных показал, что урожайность районированных сортов яровой пшеницы зависела от гидротермических условий региона. В основных сельскохозяйственных районах, расположенных вдоль Транссибирской железнодорожной магистрали: Нижнеудинском, Усольском, Куйтунском, Иркутском, значение ГТК было соответственно 1,58, 1,35, 1,43, 1,63, что значительно выше, чем в других климатических зонах Предбайкалья. В этих районах урожайность пшеницы соответственно была значительно выше.

Изучение корреляционных связей между гидротермическим коэффициентом (ГТК) и урожайностью районированных сортов яровой пшеницы показало, что между этими признаками обнаружены корреляционные зависимости. Теснота (сила) связей (коэффициент корреляции) между этими признаками колеблется у раннеспелых сортов от 0,40 до 0,57, среднеспелых – от 0,57 до 0,68.

Таблица 3 – Урожайность районированных сортов яровой пшеницы в зонах с различными гидротермическими показателями (ГТК), ГСУ Иркутской области, среднее за 2001-2008 гг

Название ГСУ	Значение ГТК	Раннеспелые				Среднеранние			
		Ирень	Ангара 86	Тулун 15	Новосибирская 15	Тулунская 12	Скала	Омская 32	Новосибирская 29
Киренский	1,15	27,0	25,8	22,8	24,1	-	-	-	-
Братский	1,12	28,6	23,6	18,0	22,5	22,2	23,2	21,3	25,4
Нижнеудинский	1,58	42,8	36,9	32,2	37,3	39,4	49,3	40,1	34,6
Качугский	1,19	31,1	27,2	23,9	27,7	-	-	-	-
Устьудинский	1,01	27,3	21,4	16,7	29,2	21,2	23,4	29,2	27,1
Нукутский	1,15	17,4	12,6	6,5	14,7	8,7	9,4	14,5	14,8
Усольский	1,35	25,8	21,7	19,9	25,1	27,5	24,6	29,8	27,6
Куйтунский	1,43	30,8	28,6	16,7	33,9	28,6	28,9	34,8	35,6
Иркутский	1,63	25,6	19,8	21,5	28,3	26,1	23,4	31,3	28,6

При формировании урожая раннеспелых сортов влияние фактора ГТК составляло 16,0 – 32 %, то есть их влияние на величину урожая было незначительным. Это позволяет утверждать, что раннеспелые сорта относятся к группе экологически устойчивых сортов. Доля других факторов (потенциал сорта, технологические приемы, почвенные условия) в формировании урожая зерна составляли 68-84 %.

Таблица 4 – Показатели качества сортов яровой пшеницы (Иркутский ГСУ, 2008)

№ п/п	Сорта	Зерно					Мука										Хлеб	
		масса 1000 зерен, г	натура, г/л	общая стекловидность, %	белок, %	выход муки, %	сырая клейковина, %	ИДК -1 е.п.	упругость теста, мм	P/L	W, е.а.	ВПС, %	время образования теста, мин	устойчивость теста, мин	разжижение теста, е.ф.	валориметрическая оценка, %	объем хлеба, мл.	общая оценка хлеба, балл
1	Ирень	35,2	640	53	16,4	71,8	36,4	70	108	1,4	319	66,3	10,0	9,0	50	76	1180	4,2
2	Ангара 86	30,4	648	51	14,5	67,4	30,2	65	87	1,3	218	60,0	9,5	8,0	70	72	1060	4,2
3	Тулунская 12	31,5	627	51	15,9	68,0	34,7	75	99	1,6	270	63,8	11,0	10,5	90	80	1140	4,2
4	Новосибирская 29	37,3	588	52	15,6	68,9	33,9	75	127	1,6	407	66,7	9,0	10,5	50	72	1400	4,5
5	Омская 32	36,1	537	52	14,9	68,0	32,0	65	98	1,2	286	66,7	6,5	9,5	70	62	1280	4,4
6	Скала	29,9	641	55	15,1	69,0	32,9	70	115	1,6	295	65,4	8,5	6,5	100	68	1160	3,9
7	Студенческая	28,6	632	51	14,0	67,5	29,0	70	91	1,2	245	62,2	6,5	7,0	90	62	1060	4,0

4.5. Показатели качества зерна

Проведенные исследования показали, что районированные в Иркутской области сорта яровой пшеницы обеспечивают получение зерна с высоким содержанием белка и клейковины.

Содержание белка и клейковины в зерне было выше показателей ГОСТа

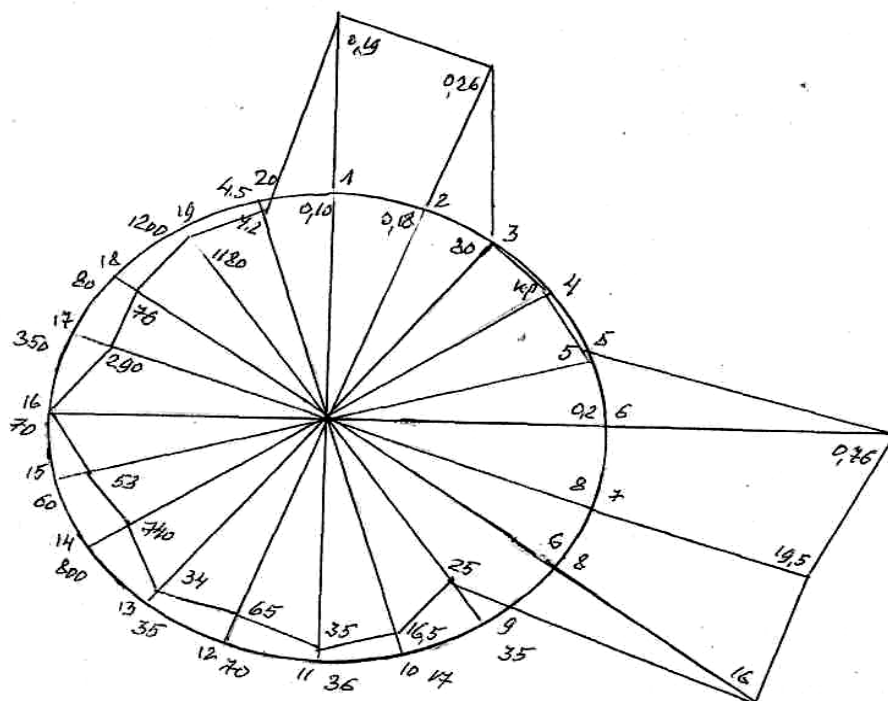
Высокие технологические показатели зерна (масса 1000 зерен, натура зерна, стекловидность) свидетельствуют о выходе муки и её высоких мукомольных качествах. Крупное с более высокой стекловидностью зерно положительно влияет на выход муки и его мукомольно – хлебопекарные качества.

Качество муки, применяемое для определения хлебопекарной способности и оцениваемая нами по упругости и растяжимости теста (показатель альвеографа) и валориметрическая оценка, позволила нам отнести опытные образцы муки к категории сильной.

Анализ опытных образцов показал, что хлебопекарная оценка исследуемых сортов яровой пшеницы была выше 4,0 баллов (мука 4,5 – 4,7). Это позволило нам сделать заключение, что районированные сорта в условиях региона обеспечивают получение зерна с высокими мукомольными и хлебопекарными качествами.

Проведенные исследования показали, что качественные показатели зерна районированных сортов яровой пшеницы в слабой степени зависели от абиотических условий региона.

4.6. Модель экологически устойчивой популяции яровой пшеницы



- Параметры экологически устойчивой популяции яровой пшеницы
- Параметры раннеспелого сорта яровой пшеницы (Ирень).

Рисунок 2 – Диаграмма модели экологически устойчивой Предбайкальской популяции яровой пшеницы

Модель сорта включает 20 основных признаков: засухоустойчивость, экологическая устойчивость, длина вегетационного периода, окраска колоса, полегание, восприимчивость к болезням, устойчивость против бурой ржавчины, поражение корневыми гнилями, урожайность, содержание белка, клейковины, качество клейковины, масса 1000 зерен, натура, стекловидность, выход муки, сила муки, валориметрическая оценка, объем хлеба, хлебопекарная оценка.

Таблица 5 – Основные признаки модели экологически устойчивой популяции яровой пшеницы

№№ п/п	Основные признаки местной популяции	Показатели	
		экологически устойчивой популяции	стандартного сорта (Ирень)
1	Засухоустойчивость, г ² в течении вегетации	0,10	0,19
	в августе и 1 декаде сентября	0,18	0,25
2	Экологическая устойчивость, ч ²	0,18	0,26
3	Длина вегетационного периода, дн.	80	80
4	Окраска колоса	Красная	Красная
5	Полегание, балл	5	5
6	Поражение пыльной головней, %	0,2	0,76
7	Поражение бурой ржавчиной, %	8	19,5
8	Поражение корневыми гнилями. %	6	16,0
9	Урожайность, ц/га	35,0	25,0
10	Содержание белка, %	17,0	16,5
11	Содержание клейковины, %	36,0	35,0
12	Качество клейковины, ИДК с.п.	70	65
13	Масса 1000 зерен, г.	35,9	34,0
14	Натура, г.	800	740
15	Стековидность, %	60	53
16	Выход муки, %	70	70
17	Сила муки, WE.a	350	290
18	Валориметрическая оценка, ед.	80	76
19	Объем хлеба, мл.	1200	1180
20	Хлебопекарная оценка, балл	4,5	4,2

Разработанная и представленная к использованию модель экологически устойчивого сорта яровой пшеницы, сочетает в себе признаки интенсивности, короткого вегетационного периода и низкую зависимость от условий тепло - водообеспеченности региона.

Глава 5. Комплексная энерго-экономическая оценка испытываемых сортов

5.1. Экономическая эффективность

Основными показателями эффективности возделывания районированных сортов яровой пшеницы являются натуральные и стоимостные.

Как отмечалось ранее, наиболее высокую урожайность в условиях Иркутского ГСУ обеспечивали сорта Бурятская остистая из группы среднепоздних сортов и Омская 32 – из среднеранних. Из группы раннеспелых наибольший выход зерна с 1 гектара был при возделывании сортов Новосибирская 15 и Ирень.

Проведенные расчеты показали, что возделывание этих сортов позволяет получить зерно с наименьшей себестоимостью и наибольшим чистым доходом. Итоговым показателем экономической эффективности является уровень рентабельности (доходности). Возделывании всех районированных сортов, за исключением сорта Ангара 86, обеспечивали рентабельное производство зерна. Наибольший уровень рентабельности отмечался нами при возделывании сортов Бурятская остистая и Омская 32. Из группы раннеспелых сортов наиболее экономически выгодным оказалось возделывание сорта Новосибирская 15.

5.2. Энергетическая оценка

Наиболее высокий выход энергии отмечался при возделывании сортов: Бурятская остистая, Омская 32, Новосибирская 29 (141,3, 141,0, 131,1 ГДж/га). При относительно равных затратах совокупной энергии, при возделывании этих сортов была получена наибольшая энергетическая эффективность (2,26, 2,32, 2,33). Возделывания других районированных сортов было также энергетически выгодно, однако коэффициент энергетической эффективности был меньшим. Показатель энергетической эффективности уменьшался при возделывании раннеспелых сортов яровой пшеницы.

Выводы

1. Продолжительность вегетационного периода районированных сортов зависит как от эколого - биологических особенностей, так и от специфики абиотических условий Предбайкалья.

Выявлено наличие корреляционных связей и зависимости продолжительности вегетационного периода районированных сортов от комплекса абиотических условий региона. Раннеспелые сорта находятся в большей зависимости от специфических условий увлажнения (засушливости) региона. Фактор увлажнения региона на продолжительность вегетационного периода среднепоздних и среднепоздних сортов играет меньшую роль.

2. Корреляционные связи между ГТК августа и первой декады сентября и продолжительностью периода вегетации были сильными у сортов Ангара 86, Новосибирская 15, Омская 32 и Бурятская остистая. Сильная связь между этими показателями позволяет считать этот абиотический фактор основным, ускоряющим созревание яровой пшеницы в условиях Предбайкалья. Устойчивыми к полеганию зарекомендовали себя раннеспелые сорта и сорт Бурятская остистая, относящийся к среднепоздней группе. На поражение районированных сортов яровой пшеницы корневыми гнилями, бурой ржавчиной и пыльной головней большое влияние оказывают благоприятные для патогенов условия увлажнения второй половины лета.

3. Изучение корреляционных связей между гидротермическим коэффициентом (ГТК) и урожайностью районированных сортов показало, что теснота

(сила) связей была средней. При формировании урожая раннеспелых сортов влияние фактора ГТК составлял 16-32 %. Это позволяет утверждать, что раннеспелые сорта относятся к группе экологически устойчивых сортов. Среднеранние сорта находятся в большей зависимости от условий увлажнения вегетационного периода и тепловых условий региона. Формирование урожая у этой группы сортов на 33-47 % зависело от ГТК и на 53 – 67 % - от селекционных показателей, уровня плодородия и технологии возделывания. Это дает основание утверждать, что среднеранние сорта относятся к группе интенсивных.

4. Районированные сорта яровой пшеницы как наиболее устойчивые экотипы обеспечивают получение зерна с высокими показателями качества. Качественные показатели в меньшей степени подвержены изменению климатических условий. В основу разработки экологически устойчивой популяции яровой пшеницы положены основные параметры и зависимость их формирования от комплекса абиотических условий Предбайкалья.

5. Наиболее высокую урожайность, экономическую и энергетическую эффективность обеспечили сорта Ирень, Новосибирская 15, Омская 32 и Бурятская остистая.

Предложения производству

1. Для селекционных учреждений Предбайкалья предложена модель экологически устойчивой предбайкальской популяции яровой пшеницы, сочетающей признаки интенсивности с коротким вегетационным периодом, низкой зависимостью от условий тепло – и водообеспеченности региона.

2. Рациональное и эффективное использование эколого - биологического потенциала яровой пшеницы в условиях производства достигается при наличии двух-трех сортов, сочетающих в себе признаки экологической устойчивости и интенсивности.

Список опубликованных работ по теме диссертации

В изданиях рекомендованных ВАК:

1. Крутиков И.А. Лимитирующие факторы возделывания яровой пшеницы в Предбайкалье / А.А. Долгополов, И.А. Крутиков, Ю.С. Корзинников // Плодородие: прил. - 2007. - № 4 (37). - С. 66-67.

2. Крутиков И. А. Оценка абиотических условий и вегетационного периода при сортовом районировании яровой пшеницы в Предбайкалье /И.А. Крутиков, Ш.К. Хуснидинов, Т.Г. Кудрявцева //Вестн. БГСХА. – Улан-Удэ, 2009. - № 4. - С. 59-67.

Учебные пособия:

1. Крутиков И.А. Агроэкологические основы селекции и семеноводства полевых культур в Предбайкалье: учеб. пособие для вузов /Ш.К. Хуснидинов [и др.]; под ред. Ш.К. Хуснидинова; Иркут. гос. с.-х. акад. - Иркутск: ИрГСХА, 2005. - 415 с.

В других изданиях:

1. Крутиков И.А. Адаптивность и качество пшеницы в экологических ус-

ловиях Предбайкалья /А.С. Филиппов [и др.] //Севообороты, ресурсосберегающие технологии и воспроизводство плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии Приангарья: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф., заслуж. деятеля науки РФ Кузнецовой Агриппины Ивановны, 19 - 22 окт. 2005 г. - Иркутск, 2005. - С. 238-241.

2. Крутиков И.А. Конкурсное испытание пшеницы в Иркутской области /И.А. Крутиков, Ш.К. Хуснидинов //Адаптивные технологии в современном земледелии Восточной Сибири: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию проф. Баранкова Н. В., 23 дек. 2005 г. – Улан-Удэ, 2005. – С 112-116.

3. Крутиков И.А. Обоснование сроков сортосмены в условиях агроландшафтного земледелия Приангарья /А.С. Филиппов [и др.] //Плодородие почв, эффективность средств химизации и методы оптимизации питания растений: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения основателя каф. агрохимии ИрГСХА проф. Угарова Алексея Николаевича и 70-летию каф., 8-9 июня 2005 г. - Иркутск, 2005. - С. 113-116.

4. Крутиков И.А. Оценка длины вегетационного периода районированных сортов яровой пшеницы в различных экологических условиях Приангарья /И.А. Крутиков //Проблемы устойчивого развития регионального АПК : материалы науч.-практ. конф., 7-8 февр. 2006 г. Агрономический факультет. - Иркутск, 2006. - С. 56-59.

5. Крутиков И.А. Проблемы и пути совершенствования системы семеноводства /Ш.К. Хуснидинов, И.А. Крутиков, Т.Г. Кудрявцева //Сельскохозяйственные и прикладные науки в развитии сельского и лесного хозяйства: актуальные вопросы, практика и обмен опытом: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Иркутск, 6-11 июня 2006 г. - Иркутск, 2006. - С. 111

6. Крутиков И.А. Особенности технологии производства семенного материала зерновых культур в условиях Иркутской области /Ш.К. Хуснидинов [и др.] //Роль сельскохозяйственной науки в развитии АПК Приангарья: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию Иркут. НИИСХ. - Иркутск, 2007. - С. 197-203.