

На правах рукописи

РЕЗНИКОВА ИРИНА БОРИСОВНА

**ФОРМИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО
ПОТЕНЦИАЛА ГЛАВНОГО КОЛОСА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ
ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОПРИЕМОВ**

Специальность: 06.01.05 – селекция и семеноводство

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Краснодар 2009

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

Научный руководитель:

доктор биологических наук, профессор
Цаценко Людмила Владимировна

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор
Щеглов Николай Иванович

доктор сельскохозяйственных наук

Зеленцов Сергей Викторович

Ведущая организация:

ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. П.П.Лукьяненко

Защита диссертации состоится «19» февраля 2009 г. в час. на заседании диссертационного совета Д 220.038.03 при ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» по адресу: 350044; г. Краснодар, ул. Калинина 13.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», с авторефератом на сайте <http://kubagro.ru>

Автореферат разослан « »

2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

А.М. Кравцов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Современное аграрное производство ориентировано на разработку высокопродуктивных и экологически сбалансированных агроэкосистем, обеспечивающих значительное повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Важную роль в этой системе играет сорт, реализация его генотипа в среде возделывания. Однако на сегодняшний день остается не ясным, что происходит с растением, его разными уровнями организации.

В целях увеличения урожайности озимой пшеницы интенсивно применяют различные технологии – повышают уровень плодородия почвы, используют минеральные удобрения и разнообразные средства защиты растений. В зависимости от степени интенсивности применяемых технологий, их грамотного сочетания можно наблюдать индивидуальную реакцию сортов озимой мягкой пшеницы в направлении формирования и редукции репродуктивной системы растений. «Индивидуальное развитие растительного организма и познание сущности и причин происходящих в этот период формообразовательных процессов - одна из важнейших проблем нашего времени», - так писала Т.Б. Батыгина.

На сегодняшний день этот вопрос стал еще более актуальным. Очевидно, что растение в сельскохозяйственном производстве на каждом этапе своего развития испытывает действие многих биотических и абиотических факторов.

Для ответа на главный вопрос о механизмах связи событий, осуществляющихся на различных уровнях организации всего растения, необходимы методы анализа, которые позволяют дать оценку событиям, происходящим на клеточном и организменном уровне. Морфофизиологический метод позволяет на ранних этапах органогенеза колоса оценить потенциал его продуктивности в различных условиях у сортов

пшеницы, проследить его реализацию в онтогенезе. Актуальность данной работы определяется необходимостью решения проблемы стабилизации урожайности зерна озимой мягкой пшеницы. Выявлению особенностей формирования и как можно более полной реализации потенциальной продуктивности растений озимой мягкой пшеницы различных сортов в условиях агроэкологического мониторинга.

Цель диссертационной работы.

Цель работы состоит в исследовании реакции репродуктивной системы различных сортов озимой пшеницы интенсивного типа на различные факторы технологий в условиях многофакторного эксперимента, обеспечивающего оценку эффекта как отдельных агротехнологических факторов, так и их взаимодействия.

Задачи исследований:

1. Изучить комплексное влияние агротехнологических факторов на формирование репродуктивных органов озимой мягкой пшеницы сортов Батько, Краснодарская 99, Нота на VI VIII и XII этапах органогенеза и выявление наиболее «узких» мест у генотипов различных сортов озимой пшеницы с целью отбора растений с высоким генетическим потенциалом реализованной продуктивности. агротехнологических факторов на потенциальную и реальную продуктивность сортов озимой пшеницы и разработать систему оценки реализованной продуктивности.

2. Выявить механизмы реакции репродуктивного потенциала у сортов озимой мягкой пшеницы в связи с формированием элементов продуктивности.

3. По качеству пыльцы и частоте колосовых морфозов оценить комплексный эффект агротехнологических факторов на клеточном и организменном уровне.

Научная новизна состоит в том, что впервые сортах озимой мягкой пшеницы интенсивного типа Батько, Краснодарская 99 и Нота установлено, что репродуктивная система пшеницы на VI этапе органогенеза особенно чувствительна к действию абиотических факторов. Сорт Батько менее зависим

от засухи при возделывании при экологической допустимой нагрузке удобрений и пестицидов (вариант технологии 222). Сорта Нота и Краснодарская 99 менее зависимы от засухи на интенсивных технологиях (333), что свидетельствует об их менее выраженной адаптивности. Число колосовых морфозов у сора Нота было наименьшим, у сорта Краснодарская 99 – наибольшим, у сорта Батько – средним по численности.

Установлена высокая положительная корреляционная зависимость между числом заложившихся на VI этапе органогенеза цветков в колоске и числом зерен в колоске и колосе на XII этапе органогенеза, что позволяет прогнозировать и управлять продуктивностью колосьев в сложившемся ценозе и урожаем зерна.

Практическая значимость работы состоит в возможности на основе изучения элементов продуктивности сортов в градиенте техногенных и природных факторов строить прогноз продуктивности и возможного условия ее реализации путем корректировки состава и интенсивности технологических приемов выращивания на более поздних этапах органогенеза, что предполагает распределять применение видов химических соединений по этапам органогенеза. Полученные данные позволяют использовать генотип-специфическую реакцию на изменение техногенных и природных факторов, выраженную в частоте морфозов колоса, в создании новых высокоадаптивных сортов и улучшении существующих в селекции и первичном семеноводстве сортов.

Положения, выносимые на защиту.

1. Заложение и развитие элементов продуктивности главного колоса на VI этапе органогенеза у сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от агроприемов. Анализ влияния техногенных и природных факторов на фертильность пыльцы на VIII этапе органогенеза.
2. Продуктивность колоса главного побега на XII этапе органогенеза и взаимоотношение между показателями продуктивности (колоски, цветки) главного колоса в онтогенезе между VI и XII этапами органогенеза.

3. Реализация потенциальной продуктивности сортов озимой мягкой пшеницы в условиях различных технологий возделывания в онтогенезе между VI и XII этапами органогенеза.

4. Урожайность, ее связь с элементами потенциальной продуктивности, озерненности и разнокачественности зерна у растений озимой мягкой пшеницы в условиях различных технологий возделывания.

5. Генотип – специфическая реакция сортов озимой мягкой пшеницы на изменение техногенных и природных факторов, которая проявилась в частоте морфозов колоса и прогноз продуктивности, пути корректировки состава и интенсивности технологических приемов при возделывании озимой пшеницы.

Апробация работы. Результаты работы докладывались на третьей региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука – XXI веку», Майкоп, 2002 г.; на VIII региональной научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса», Краснодар, КГАУ, 2007 г.; на международной научно-практической конференции «Роль молодых ученых в реализации национального проекта «Развитие АПК». - Москва, 2007 г.; на международной конференции «Научное наследие Н.И. Вавилова - фундамент развития отечественного и мирового сельского хозяйства», 27-28 ноября 2007 г.

Декларация личного участия автора. Диссертация содержит фактический материал, полученный лично автором в течение 2002-2007 гг. Полевые опыты по определению структуры урожая озимой мягкой пшеницы проводились совместно с кафедрой растениеводства агрономического факультета Кубанского госагроуниверситета.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 7 работ, в том числе одна в журнале, входящем в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 158 страницах машинописного текста. Состоит из введения, пяти глав, выводов,

заключения, списка литературы, приложений. Содержит 38 таблиц и 19 рисунков. Список использованной литературы включает 157 источников, в том числе 18 на иностранном языке. Диссертация является самостоятельным завершённым научным трудом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Особенности формирования репродуктивной системы озимой пшеницы при изменении агрофона исследована на примере сортов Батько, Краснодарская 99 и Нота, возделываемых в учебном хозяйстве «Кубань» Кубанского госагроуниверситета соответственно в 1995, 1997, 1998 и 2001-2004 гг. Десять вариантов опыта (000, 002, 022, 222, 220, 200, 202, 020, 111 и 333) различались по трем факторам: плодородию почвы (первая цифра в обозначении варианта), системе удобрений (вторая цифра) и системе защиты растений от сорняков, болезней и вредителей (третья цифра). При этом «0» в обозначении варианта соответствует естественному, «1» - минимальному, «2» - среднему, «3» - максимальному значению фактора (табл. 1).

Материал для исследования получен в результате комплексного морфологического описания сортов озимой мягкой пшеницы. Объекты исследования – три сорта озимой мягкой пшеницы: Батько (года проведения исследований 2002 и 2003), Краснодарская 99 (2004, 2005 и 2006 гг.) и Нота (2006 и 2007 гг.).

Характеристики вариантов агрофона возделывания в многофакторном агроэкологическом эксперименте

Индекс варианта	Уровень плодородия	Система удобрений	Система защиты растений
000 (к)	естественный фон плодородия	без удобрений	без средств защиты растений
002	естественный фон плодородия	без удобрений	интегрированная система защиты растений от сорняков, пестицидов 5,1 кг/га
020	естественный фон плодородия	средняя доза удобрений, кг д.в./га (N ₁₂₀ P ₆₀ K ₄₀)	без средств защиты растений
200	повышенный фон плодородия (400 кг/га P ₂ O ₅ + 400 кг/га подстилочного навоза)	без удобрений	без средств защиты растений
220	повышенный фон плодородия (400 кг/га P ₂ O ₅ + 400 кг/га подстилочного навоза)	средняя доза удобрений, кг д.в./га (N ₁₂₀ P ₆₀ K ₄₀)	без средств защиты растений
022	естественный фон плодородия	средняя доза удобрений, кг д.в./га (N ₁₂₀ P ₆₀ K ₄₀)	интегрированная система защиты растений от сорняков, пестицидов 5,1 кг/га
202	повышенный фон плодородия (400 кг/га P ₂ O ₅ + 400 кг/га подстилочного навоза)	без удобрений	интегрированная система защиты растений от сорняков, пестицидов 5,1 кг/га
111	средний фон плодородия (200 кг/га P ₂ O ₅ + 200 кг/га подстилочного навоза)	минимальная доза удобрений, кг д.в./га (N ₆₀ P ₃₀ K ₂₀)	биологическая система защиты растений
222	повышенный фон плодородия (400 кг/га P ₂ O ₅ + 400 кг/га подстилочного навоза)	средняя доза удобрений, кг д.в./га (N ₁₂₀ P ₆₀ K ₄₀)	интегрированная система защиты растений от сорняков, пестицидов 5,1 кг/га
333	высокий уровень плодородия (600 кг/га P ₂ O ₅ + 600 кг/га подстилочного навоза)	высокая доза удобрений кг д.в./га (N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₈₀)	интегрированная система защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, пестицидов 12,1 кг/га

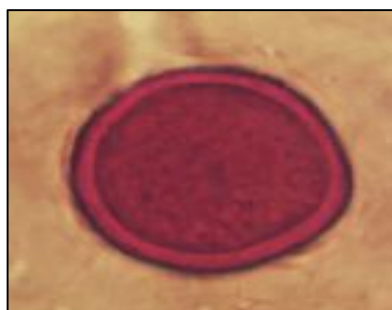
Почвы учебного хозяйства «Кубань» – черноземы малогумусные сверхмощные. Содержание гумуса в верхнем слое 4-6 %. Мощность гумусного слоя 20 см. Механический состав почв преимущественно глинистый и сравнительно однородный по профилю.

Климат района – умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха +10,9 °С. Продолжительность теплого периода составляет 301 день. Среднегодовое количество осадков 566-600 мм

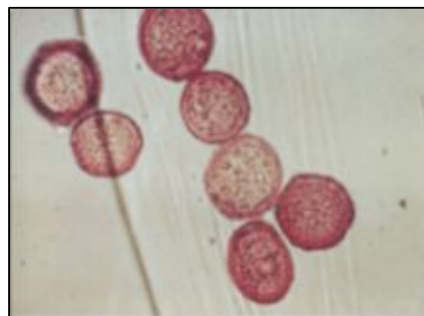
В комплекс исследуемых признаков вошли: на шестом этапе органогенеза: количество заложившихся цветков и колосков в колосе, шт. на восьмом этапе – процент фертильной пыльцы, на двенадцатом - количество развитых колосков в колосе, шт.; количество неразвитых колосков, шт.; количество зерен в колосе, шт., масса 1000 зерен, г, масса зерна с одного колоса, г.

Анализ потенциальной и реализованной продуктивности проводился с применением методики морфофизиологического контроля за состоянием озимых, оценка фертильности пыльцы – с использованием пыльцевого теста.

Для анализа пыльцы пыльцевые зерна окрашивали ацетокармином и просматривали под микроскопом по 100 пыльцевых зерен в пяти полях зрения с каждого растения выборки. К фертильным пыльцевым зернам относят крупные, выполненные, хорошо прокрашенные зерна, стерильными следует считать неокрашенные, частично окрашенные и мелкие пыльцевые зерна.



А



Б

Рис. 1 Изображение пыльцевых зерен: А – фертильных;
Б – стерильных

Подсчитав в поле зрения количество фертильной и стерильной пыльцы, рассчитывали процент фертильности пыльцы, определив его как соотношение фертильных пыльцевых зерен к общему их количеству. Коэффициент стерильности пыльцы (КСП) определяли как отношение процента стерильных пыльцевых зерен исследуемого варианта к соответствующему показателю контроля.

На двенадцатом этапе органогенеза проводили анализ структуры урожая, а также определяли типы и частоту встречаемости колосовых морфозов (Морозова З.А., 1968; Ушкалова С.О., 1993).

Обработку полученных данных проводили в программном пакете Statistica. При статистической обработке данных использованы дисперсионный и корреляционный анализы (Доспехов Б.А., 1979; Халафян А.А., 2005).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

С момента закладки колоса до последнего этапа - восковой и полной спелости - растение испытывает влияние многих факторов: изменения в температуре, резкие ее колебания и перепады, водный режим, вносимые удобрения, обработки против болезней и вредителей – данные факторы оказывают существенное влияние на формирование репродуктивных органов озимой пшеницы. Поэтому к XII этапу органогенеза происходит значительный сброс цветков в колоске (рис. 2). Кроме того, пшеница имеет многоуровневый отклик на воздействие среды и технологий, обусловленное ее сотовыми особенностями и ее генетической природой.

Данные показывают, что потенциальные возможности сорта Батько высокие, о чем свидетельствует число цветков в колосе и их минимальные и максимальные значения.

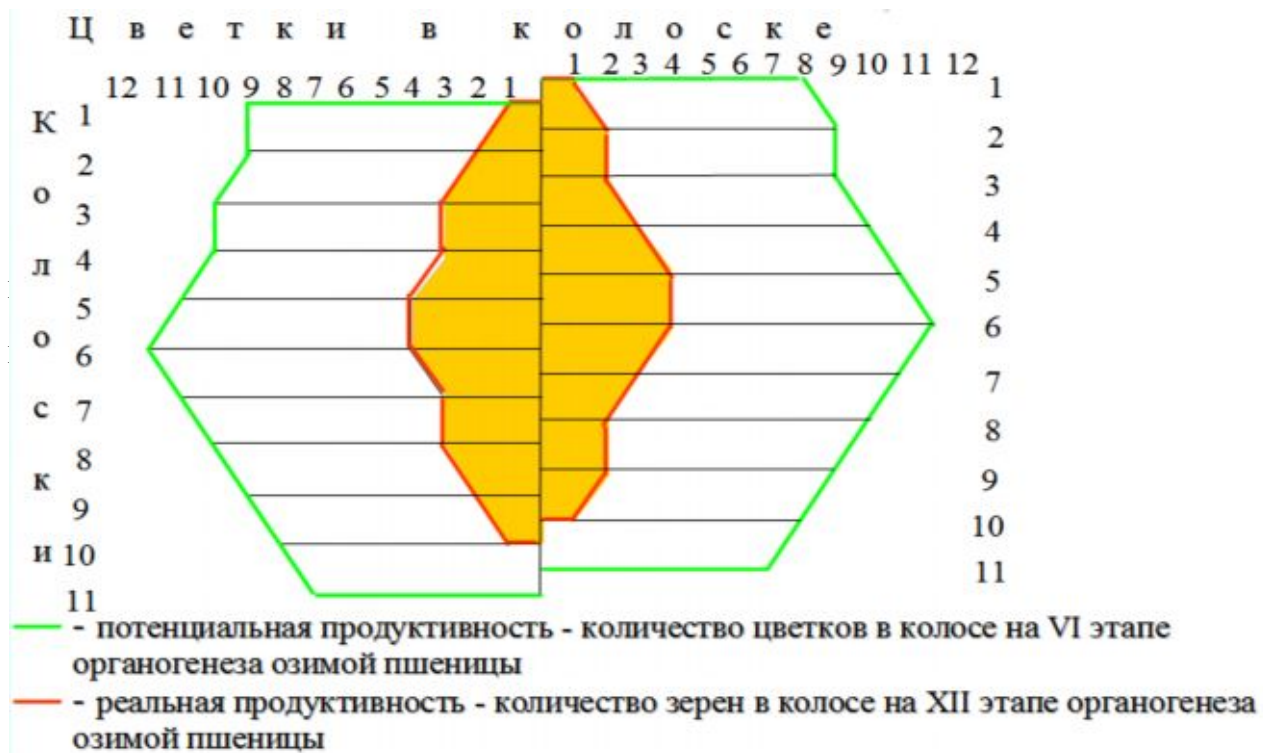


Рис. 2 - Схема реализации продуктивности у растений озимой пшеницы на примере главного колоса.

В целом для данного сорта отмечена закономерность: при увеличении дозы применяемых удобрений в сочетании с интегрированной системой защиты растений от сорняков значительно повышалась потенциальная продуктивность сорта, но на варианте 333 она несколько снижалась.

Установлена высокая чувствительность растений данного сорта на ранних этапах развития к влагообеспеченности и температурному режиму. В 2003 году для формирования элементов продуктивности на VI этапе органогенеза сложились более благоприятные погодные условия по сравнению с засушливым 2002 годом. Соответственно потенциальная продуктивность в 2003 г. выше (табл. 2).

Формирование элементов продуктивности в колосьях главных побегов озимой пшеницы сорта Батько на VI этапе органогенеза на различных агрофонах возделывания, 2002-2003 гг.

Индекс варианта	Строение колоса					
	число колосков, шт.			число цветков, шт.		
	2002 г.	2003 г.	среднее	2002 г.	2003 г.	среднее
000 (к)	19,5	21,9	20,69	160,4	168,9	164,7
002	19,7	21,5	20,62	164,1	171,0	167,5
020	19,6	21,8	20,68	169,5	172,8	172,1
200	19,7	21,6	20,63	161,2	175,7	166,8
220	21,5	22,5	22,00	179,6	184,5	182,0
022	19,4	21,7	20,57	172,5	178,6	175,6
202	19,6	20,9	20,26	174,2	172,1	173,1
111	19,7	21,9	20,79	168,5	175,4	171,9
222	22,5	22,9	22,71	184,1	186,0	185,1
333	20,8	22,6	21,68	176,6	183,2	179,9
<i>НСР₀₅</i>	<i>0,6</i>	<i>0,8</i>		<i>8,0</i>	<i>6,1</i>	

Показатели реальной продуктивности так же выше в 2003 г. по сравнению с 2002 г. В среднем за 2 года максимальное количество сформированных зерен соответствовало 42 штукам – варианты 020, 220, 022, 202, 111, 222 (табл. 3).

Реализованная продуктивность варьировала от 23 % (220, 222, 333) до 25 % (вариант контроля), что свидетельствует о неспособности растений в полной мере реализовать свои потенциальные возможности из-за негативного действия поллютантов, содержащихся в повышенных дозах удобрений и средств защиты растений. Тем не менее, урожайность на этих вариантах высокая, что говорит о включении компенсационных механизмов – возрастало число продуктивных стеблей.

Реализованная продуктивности и элементы структуры урожая озимой пшеницы сорта Батько, г. Краснодар, (2002, 2003 гг.)

Индекс варианта	Реализованная продуктивность, %	Кол-во прод. стеблей, шт./м ²	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерен с одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
000 (к)	25,2	530,5	41,5	1,65	39,1	81,0
002	24,8	539,0	41,6	1,67	39,7	82,5
020	24,7	522,0	42,2	1,62	38,7	76,5
200	24,8	523,5	41,7	1,63	39,0	78,1
220	23,1	520,5	42,0	1,64	39,6	77,7
022	24,2	520,0	42,5	1,66	39,4	80,5
202	24,3	535,5	42,0	1,69	40,0	82,3
111	24,5	523,0	42,1	1,62	38,5	77,4
222	22,9	521,5	42,5	1,70	40,1	81,2
333	23,2	515,0	41,8	1,62	39,4	75,3

Для сорта Краснодарская 99 была отмечена меньшая чувствительность к недостатку влаги на VI этапе органогенеза, но четко прослеживалось увеличение количества колосков и цветков в колосе по мере интенсификации технологий в опыте.

У сорта Краснодарская 99 самые низкие показатели элементов продуктивности на VI и XII этапах отмечены в 2004 г. (погодные условия для вегетации растений озимой пшеницы были неблагоприятны) - в результате количество зерен в колосе по вариантам опыта было низким и составило 23 (220) - 29 штук (002, 202, 333) (рис. 2). Реализованная продуктивность в 2004 году варьировала от 15 до 22 %, т.е. определялась достаточно низкой потенциальной и реальной продуктивностью.

В среднем за три года количество цветков в колосе варьировало от 133 шт. на контроле до 162 шт. на варианте с интенсивной технологией возделывания. Максимальное число колосков в колосе отмечено на вариантах с экологически допустимой и интенсивной технологиями возделывания – 20,3 и 20,4 шт. соответственно. Число зерен изменялось по вариантам от 30 (000,

020) до 33 штук (333).

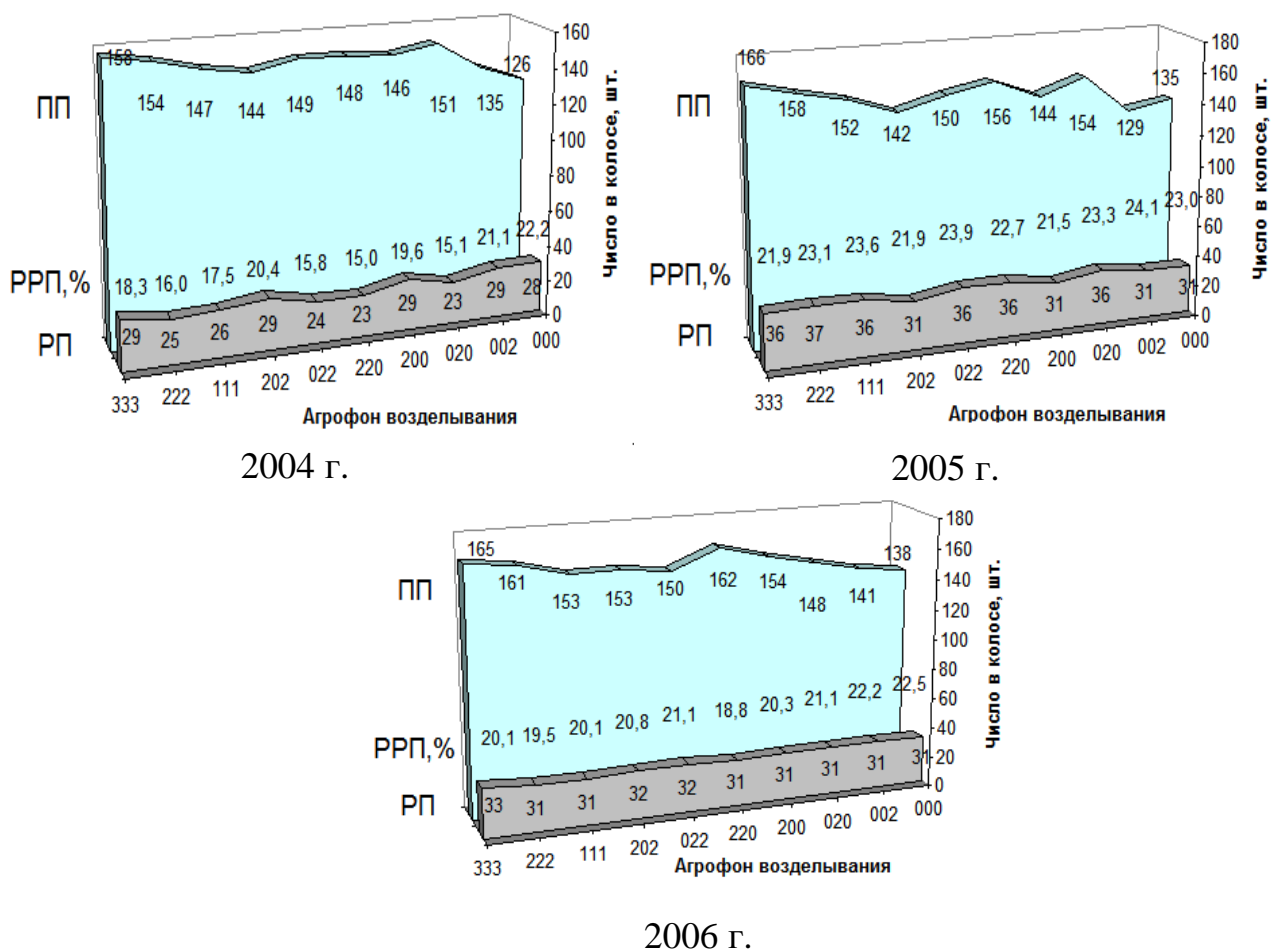


Рис. 3 - Реализация репродуктивного потенциала растений озимой мягкой пшеницы сорта Краснодарская 99 в условиях различных технологий возделывания

Примечания. ПП - потенциальная продуктивность растений (число цветков в колосе на VI этапе органогенеза).

РП - реальная продуктивность (число зерен в колосе на XII этапе органогенеза).

РРП - реализация репродуктивного потенциала, определяемая отношением реальной продуктивности к потенциальной.

В 2005 и 2006 годах погодные условия для формирования элементов продуктивности были благоприятные. Реализованная продуктивность изменялась в 2005 г. от 22 % (202, 333) до 24 % (002), в 2006 – от 19,5 (222) до 22,5 % (000).

Сорт Нота проявил высокую чувствительность к применяемым

агроприемам. Это свойство сорта проявилось при анализе количества заложившихся цветков на VI этапе органогенеза. Сорт устойчив к недостатку влаги на ранних этапах органогенеза, отличался высокой потенциальной продуктивностью. В среднем за два года число колосков в пределах опыта изменялось от 19,3 штук – вариант 000 до 20,4 штук – варианты 222, 333.

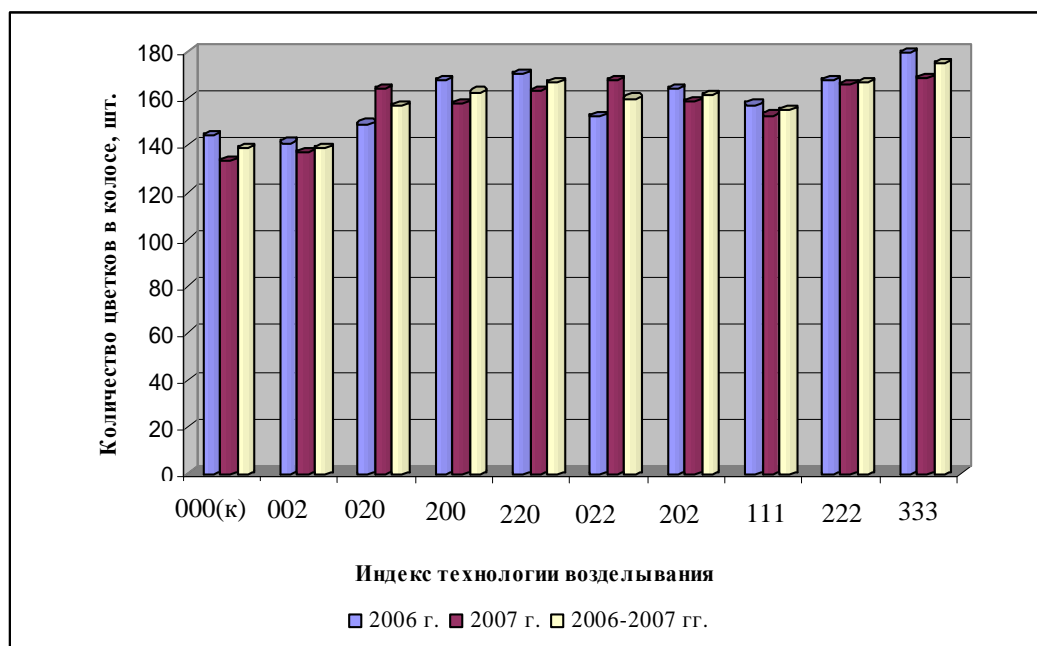


Рис. 4 - 11 Число цветков в главном колосе озимой мягкой пшеницы сорта Нота на вариантах экологического мониторинга (VI этапе органогенеза)

Цветков в колосе - от 145 до 172 Количество зерен в колосе тоже было высоким – от 30 до 36 штук (333).

Погодные условия 2006 и 2007 года были благоприятны для формирования элементов потенциальной и реальной продуктивности, в связи с чем показатели реализованной продуктивности в эти годы были в пределах нормы (табл. 4).

**Реализованная продуктивность и урожайность озимой пшеницы сорта
Нота, г. Краснодар, (2006, 2007 гг.)**

Индекс вариан-та	Реализов. продуктив-ность, %	Кол-во прод. стебл., шт./м ²	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерен с одного колоса, г	Масса 1000 зерен г	Урожай - ность, ц/га
000 (к)	21,2	404	29,5	1,1	36,3	39,4
002	22,9	442	31,9	1,1	36,2	45,3
020	20,7	520	32,3	1,2	36,0	59,4
200	20,5	495	33,3	1,3	36,0	59,7
220	20,9	558	34,8	1,3	35,6	67,3
002	21,0	568	33,5	1,3	36,3	68,2
202	20,6	527	33,2	1,3	36,1	63,4
111	21,2	491	32,9	1,2	35,4	55,7
222	20,9	590	34,8	1,3	34,5	72,1
333	20,6	585	35,9	1,3	35,3	71,1

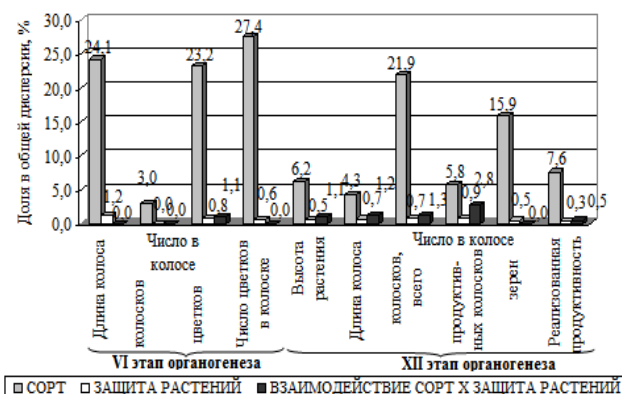
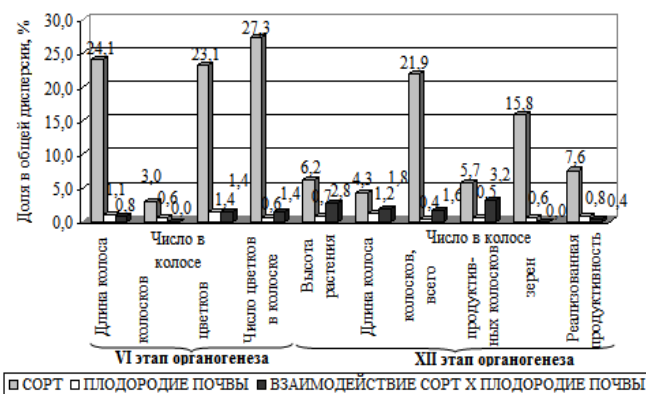
Был проведен корреляционный анализ взаимосвязи показателей потенциальной и реальной продуктивности и установлена высокая корреляционная зависимость между ними – от 0,6 до 0,76, реализованной продуктивностью и урожайностью для сорта Батько также высокая - 0,5.

При этом за два года – 2002-2003 гг. у сорта Батько наряду с высокой реализованной продуктивностью отмечалась и высокая урожайность.

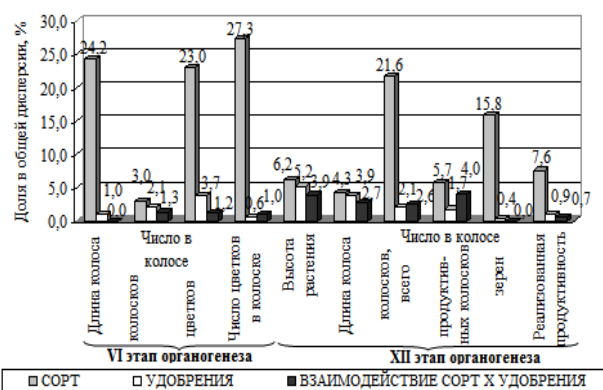
При проведении обобщающего анализа по трем сортам озимой мягкой пшеницы за все годы исследования, установили, что сорт Краснодарская 99 характеризуется наименьшим значением потенциальной и реальной продуктивности, сорт Батько – наибольшим значением этих признаков, сорт Нота занимал промежуточное положение. Максимальная реализованная продуктивность отмечена у сорта Батько - 25,2 % на варианте 000.

Для оценки влияния факторов агрофонов возделывания на изучаемые сорта пшеницы был проведен двухфакторный дисперсионный анализ, с помощью которых установили эффекты сорта, фактора агрофона

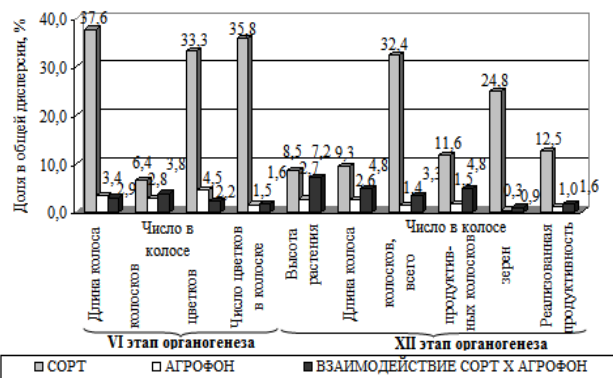
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.



В ЗАВИСИМОСТИ ОТ **сорта и плодородия**



В ЗАВИСИМОСТИ ОТ **сорта и системы защиты растений**



В ЗАВИСИМОСТИ ОТ **сорта**

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ **сорта и агрофона возделывания**

Рис. 5 Результаты дисперсионного анализа изменчивости продуктивных характеристик растений озимой пшеницы на различных этапах органогенеза

Установлено доминирующее влияние сорта на изменчивость компонентов потенциальной и реальной продуктивности. Оно варьировало от 3 до 38 %. Далее по убывающей: удобрения – от 0,4 до 5,2 %; агрофон возделывания от 0,3 до 4,5 %; плодородие почвы – от 0,5 до 1,4 %; система защиты растений – от 0,3 до 1,2 %.

Показан достоверный эффект взаимодействия сорта и факторов агрофона возделывания на большинство учитываемых в опыте признаков, что свидетельствует о специфичности реакции сортов озимой пшеницы на изменение условий их возделывания.

Для того, чтобы в цветке сформировалось зерно, важно качество пыльцы, которое может зависеть от разных агроприемов.

У сорта Батько процент фертильности существенно не изменялся по годам проведенных исследований (табл. 5). Однако на вариантах 222, 333 за два года исследований фертильность пыльцы значительно снижалась по сравнению с контролем.

Таблица 5

Фертильность пыльцы озимой мягкой пшеницы сорта Батько при различных агрофонах полевого мониторинга

Индекс варианта	Фертильных пыльцевых зерен, %		Коэффициент стерильности пыльцы, КСП	
	2002	2003	2002	2003
000 (к)	93,9	94,6	--	--
002	96,1	95,6	0,8	0,6
020	94,3	96,8	0,8	0,4
200	94,8	95,5	0,8	0,9
220	93,2	96,9	0,8	1,1
022	95,2	96,1	0,7	0,8
202	92,7	95,7	0,8	1,2
111	95,1	97,0	0,6	0,8
222	91,7	92,8	1,8	1,5
333	91,4	93,0	1,3	1,1
НСР ₀₅	1,1	1,3		

Примечание: Коэффициент стерильности пыльцы КСП = Спн :Ск, где Спн - процент стерильной пыльцы на исследуемом агрофоне. Ск - процент стерильной пыльцы на контроле (вариант 000)

При использовании экологически допустимой и интенсивной технологии возделывания процент стерильности пыльцы у сорта Батько достоверно повышался по сравнению с контролем.

Для сортов Нота и Краснодарская 99 наблюдали такие же тенденции – количество стерильной пыльцы не превышало норму, и число фертильных

пыльцевых зерен достоверно уменьшалось по мере повышения интенсивности применяемых технологий.

Это свидетельствует о стабильности генотипа этих сортов, так как мейоз протекает нормально, вне зависимости от применяемых в опыте агроприемов.

При изучении влияния агроприемов на формирование репродуктивной системы озимой пшеницы представляется интересным, как погодные условия, агроприемы и сортовые особенности влияют на формирование колосовых морфозов и как это в свою очередь отражается на продуктивных характеристиках растений.

В результате воздействия неблагоприятных факторов на растительный организм на ранних этапах органогенеза происходят нарушения в развитии, которые проявляются на более поздних этапах в отклонениях в морфологии колоса у растений. Для оценки влияния изучаемых факторов на агроценоз озимой пшеницы был проведен анализ колосовых морфозов.

К колосовым морфозам колоса относят: частично и полностью стерильные колосья, «мутовки» - увеличение числа колосков на уступе колосового стержня.

Показатели реальной продуктивности для сорта Батько в 2003 г. превышают показатели 2002 года. Колосовых морфозов в 2003 г. было также меньше по сравнению с 2002 г. Причем в 2002 г. преобладали стерильные и полустерильные колосья на варианте контроля, 020, 111.

В 2003 г. преобладали частично стерильные колосья. Число мутовок было выше в 2002 г., причем их число росло по мере увеличения интенсивности применяемых технологий.

Для выявления общих тенденций, характерных для сорта Батько, выяснили, что минимальные показатели продуктивности отмечены на варианте контроля, максимальные – на варианте с экологически допустимой технологией возделывания.

При разграничении вариантов по частоте встречаемости колосовых

морфозов варианты 000 и 222 мы отнесли к крайним группам.

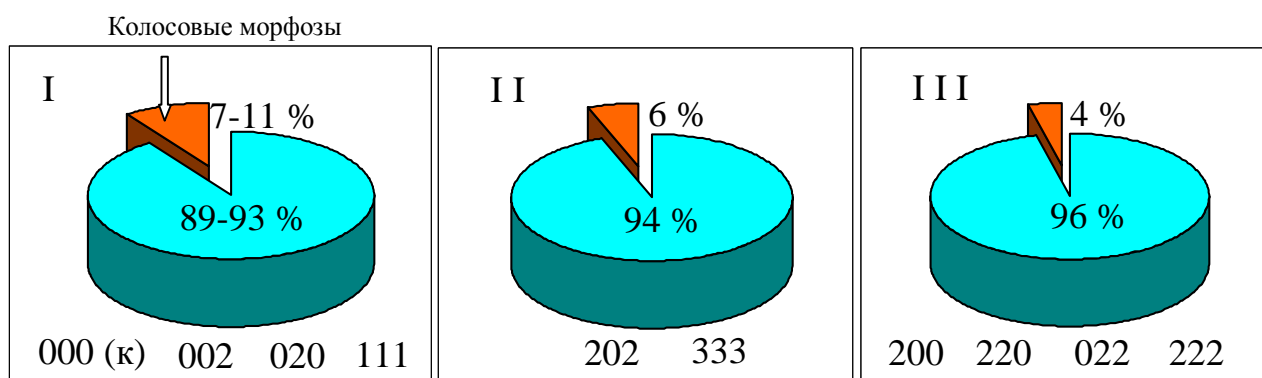


Рис. 6 – Частота встречаемости растений с колосовыми морфозами у сорта озимой мягкой пшеницы Батыко на различных вариантах (2002, 2003 гг.)

Отмечено влияние колосовых морфозов на продуктивные характеристики растений пшеницы: количество зерен в колосе; массу 1000 зерен; массу зерен с 1 колоса, что в конечном итоге влияет на урожайность озимой пшеницы.

Хотя встречаются варианты, где срабатывают компенсационные механизмы – повышается количество продуктивных стеблей и урожайность не падает – например, варианты 002 (к 1 группе), вариант 202 (ко 2 группе).

У сорта Краснодарская 99 самые низкие показатели элементов продуктивности отмечены в 2004 г. В 2005 и 2006 гг. погодные условия для вегетации растений пшеницы были достаточно благоприятные и элементы структуры урожая находились на одинаковом уровне. Установлено, что морфозов больше наблюдалось в 2004 г. - от 7 до 18 %. Причем формировались морфозы всех типов. Но на вариантах 222, 333 по сравнению с другими типами морфозов преобладали мутовки. На вариантах 020, 220, 022, 111 стабильно больше формировалось полустерильных и частично стерильных колосьев.

За 3 года исследований выяснено, что оптимальные показатели по всем параметрам сложились на вариантах с интенсивной технологией

возделывания.

Хотя, по сравнению с сортом Батько, у сорта Краснодарская 99 формировалось колосовых морфозов больше на 7-8 %. т.е. сорт Краснодарская 99 сформировал большее число аномальных колосьев.

В 2006 и 2007 гг. погодные условия для вегетации озимой пшеницы сложились умеренно благоприятные – показатели реальной продуктивности достаточно высокие, особенно на вариантах 222, 333. Колосовых морфозов у данного сорта наблюдали очень мало – от 3 до 7 %, в основном это были частично стерильные колосья. Стерильных и полустерильных колосьев было крайне мало, число мутовок также не велико – даже на вариантах с применением интенсивных технологий возделывания – 333 всего до 2 %.

Таким образом, из всех исследованных сортов наименьшее число колосовых морфозов наблюдали у сорта Нота, наибольшее – у сорта Краснодарская 99, сорт Батько занимал промежуточное положение.

ВЫВОДЫ

1. Выявлены значительные различия по реакции сортов озимой мягкой пшеницы на используемые агроприемы возделывания. Сорта Нота и Краснодарская 99 продемонстрировали наиболее высокие показатели потенциальной продуктивности на варианте с интенсивной технологией возделывания, тогда как сорт Батько - экологически допустимой.

2. На потенциальную продуктивность исследуемых сортов оказывали влияние погодные условия года. Засуха в фазу выхода в трубку отражалась на количестве заложившихся элементов продуктивности – наблюдали снижение числа колосков и цветков в колосе для всех сортов. На закладку цветков в колосе сорта Батько наименьшее влияние засуха оказала на варианте с экологически допустимой технологией возделывания (222). Сорта Нота и Краснодарская 99 – на вариантах с интенсивными технологиями (333).

3. Озерненность главного колоса сортов на XII этапе органогенеза

определялась величиной потенциальной продуктивности, заложившейся на VI этапе и уровнем ее редукции в онтогенезе. Отмечены существенные различия по озерненности главного колоса у озимой мягкой пшеницы сортов Батько, Краснодарская 99 и Нота, которые обусловлены специфическим генотип-средовым взаимодействием. Применяемые в опыте агроприемы позволили сорту Батько полнее реализовать потенциальную продуктивность главного колоса, что определенно выделяет его среди изучаемых сортов.

4. Мерой адаптивной реакции сортов озимой пшеницы в формировании элементов продуктивности главного колоса является величина их редукции в онтогенезе. Преимущество сорта Батько обеспечивалось большей устойчивостью генеративной сферы (меньшая редукция цветков главного колоса в фазы цветения, оплодотворения и формирования зерновки) к неблагоприятным климатическим воздействиям и высокой отзывчивостью к применяемым агроприемам, что позволяет его рекомендовать как сорт, максимально реализующий свой потенциал для использования в селекционной практике.

5. Установлена сильная положительная корреляционная зависимость между озерненностью главного колоса и числом заложенных на VI этапе цветков у сортов озимой мягкой пшеницы была, что позволяет прогнозировать его озерненность на XII этапе органогенеза.

6. Выявлены значительные различия по урожайности зерна между исследуемыми сортами озимой мягкой пшеницы, что свидетельствует как о сортовых особенностях, так и о разной устойчивости сортов в онтогенезе при использовании агроприемов.

7. Для реализованной продуктивности наблюдалась общая для всех сортов закономерность – по мере усиления интенсивности технологий процент реализации снижался, что говорит о неспособности растений реализовать максимальное количество заложившихся на VI этапе органогенеза цветков в связи с подавляющим действием высоких доз удобрений и средств защиты растений на репродуктивную систему растительных организмов.

8. Пыльцевой тест показал, что сорта озимой мягкой пшеницы Батько, Краснодарская 99 и Нота можно отнести к устойчивым по отношению к различным факторам технологий возделывания в период формирования мужского гаметофита. Процент стерильной пыльцы по вариантам не превышало норму - 10 % или незначительно отклонялся от нее. При неблагоприятных погодных условиях наблюдали снижение фертильности пыльцы по мере повышения доз применяемых удобрений и использовании химических средств защиты растений у всех исследованных сортов.

9. Установлено, что частота проявления колосовых морфозов в строении колоса - это механизм реакции растений озимой мягкой пшеницы на факторы: применение гербицидов, вносимых удобрений и погодных условий, а также сортовых особенностей пшеницы. Применяемые в опыте пестициды в жестких дозах более интенсивно индуцировали появление мутовок; частоту колосовых морфозов у озимой пшеницы повышали дозы удобрений, особенно при отсутствии достаточного температурного режима и влагообеспечения. Массу 1000 зерен снижали все типы колосовых морфозов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКИ

1. Для оценки формирования и реализации репродуктивного потенциала озимой пшеницы эффективно использование системы тестов: определение потенциальной продуктивности на VI этапе органогенеза – подсчет заложившихся колосков и цветков в колосе, определение фертильности пыльцы, анализ структуры урожая, подсчет колосовых морфозов.

2. Разработанная система анализа репродуктивного потенциала позволяет провести оценку коллекционного материала сортов озимой мягкой пшеницы для выявления генотипов с высоким индексом реализованной продуктивности.

3. Использовать механизм реакции на агроприемы исследованных сортов озимой мягкой пшеницы для отбора в селекционной практике и выявления наиболее стабильных генотипов.

4. Рекомендовать сорт Батько для использования в качестве селекционного материала при создании сортов с высокими показателями стабильности репродуктивного потенциала (низкой редукцией элементов продуктивности).

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендуемых ВАК

1. Резникова, И.Б. Биологическое тестирование почвы в посевах озимой пшеницы / Л.В. Цаценко, И.Б. Резникова // Научно-теоретический журнал «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук».- М., 2007.- Вып. 6.- С. 53-55.

Научные статьи

2.Резникова, И.Б. Тест-система клеточного уровня в цитогенетическом мониторинге сортов озимой пшеницы / И.Б. Резникова, Л.В. Цаценко // Материалы третьей региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука - XXI веку» (Майкоп, 2002).- Майкоп, 2002.- С. 194-195.

3.Резникова, И.Б. Прохождение процесса микроспорогенеза у сортов озимой мягкой пшеницы при возделывании на различных агрофонах / И.Б. Резникова, Л.В. Цаценко // Материалы VIII региональной научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 7-8 декабря 2006). – Краснодар, 2006. - С. 61-62.

4.Резникова, И.Б. Реализация репродуктивного потенциала озимой мягкой пшеницы сортов Краснодарская 99 и Нота в условиях различных технологий возделывания / И.Б. Резникова, Л.В. Цаценко // Материалы Международной научно-практической конференции «Роль молодых ученых в реализации национального проекта «Развитие АПК» (Москва, 29-30 мая 2007). - М., 2007.- ч. 1.- С. 74-75.

5. Резникова, И.Б. Реализация репродуктивного потенциала сортов озимой мягкой пшеницы в условиях агроэкологического мониторинга / И.Б. Резникова, Л.В. Цаценко // Материалы Международной конференции «Научное наследие Н.И.Вавилова – фундамент развития отечественного и мирового сельского хозяйства» (Москва, 27-28 ноября 2007). – М., 2007.- С.115-116.

6. Резникова, И.Б. Сравнительная оценка реализации репродуктивного потенциала различных сортов озимой мягкой пшеницы в условиях агроэкологического мониторинга / И.Б. Резникова, Л.В. Цаценко // Материалы I всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 14-16 ноября 2007). - Краснодар. 2007.- С. 521-522.

7. Резникова, И.Б. Морфологические особенности репродуктивной системы сортов озимой мягкой пшеницы в условиях агроэкологического мониторинга / Л.В. Цаценко, И.Б. Резникова // ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ». Труды. Вып. 431 (459): «Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края». - Краснодар, 2008.- С. 144-148.