

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Ганиевой Ирины Сергеевны «Оценка морфобиологических особенностей сортов ярового ячменя в селекции на продуктивность и качество зерна для условий лесостепи Среднего Поволжья», представленную в диссертационный совет Д 220.035.01 при ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Актуальность исследований. Среднее Поволжье является зоной эффективного производства высококачественного продовольственного, пивоваренного и кормового зерна ячменя. В то же время значительные колебания условий среды, почти ежегодное действие стрессовых факторов увеличивают коммерческий риск при его возделывании. В частности засуха и высокие температуры в критические периоды роста и развития ячмень значительно снижает продуктивность зерна, особенно сильно страдают интенсивные сорта. Также экстремальные погодные условия могут спровоцировать развитие головневых патогенов, корневых гнилей и листовых болезней. Современные сорта ячменя, включенные в реестр, наряду с высоким потенциалом продуктивности, отличаются несовершенством морфобиологических свойств с нестабильными процессами формирования урожайности. Современные сорта также имеют недостатки по параметрам качества зерна, по содержанию и составу белка, что важно в процессе его технологического и кормового использования.

Новизна исследований и полученных результатов. В результате проведенных исследований впервые в условиях Среднего Поволжья проведен анализ современного сортового состава ярового ячменя, тенденций в селекции на продуктивность, адаптивность и качества зерна. Изучен селекционный материал ячменя, принадлежащий к различным эколого-географическим группам, имеющих разную морфобиологическую структуру и стабильность продукционных процессов. Выделен ценный селекционный материал, сочетающий высокий потенциал продуктивности, повышенный сбор сырого протеина с гектара, высокий уровень адаптивности, стабильности, технологические и питательные свойства зерна. Установлено, что современные продуктивные сорта ячменя в условиях Среднего Поволжья, характеризуются более продолжительным периодом «колошение-полная спелость» и в целом всего периода вегетации. Многолетнее изучение сортов конкурсного сортоиспытания позволило определить достоверную связь урожайности зерна с количеством продуктивных стеблей, продуктивным кущением, высотой растений, количеством зерен в колосе и на единице посевной площади. В процессе исследований также определена положительная роль массы 1000 зерен в формировании урожайности высокопродуктивных сортов. Весь комплекс признаков, коррелирующий с высокой урожайностью, когда почти все основные компоненты урожайности

положительно связаны с ней, позволил автору обоснованно сделать заключение об эффективности селекции на адаптивность и стрессоустойчивость. В процессе исследований в условиях Среднего Поволжья впервые показана эффективность применения методов маркер-вспомогательной селекции при создании устойчивых к головневым болезням сортов. В результате проведенных исследований и реализации программ практической селекции созданы (в соавторстве) новые сорта ярового ячменя Эндан и Камашевский, создан исходный материал для продолжения эффективной селекции культуры в регионе Среднего Поволжья.

Практическая значимость работы. Прикладное значение полученных результатов заключается в возможности использования их в селекционной практике. В частности высокая эффективность предполагается в процессе использования идентифицированного исходного материала, при планировании гибридизации, при выработке технологии отбора на урожайность по компонентным признакам и в селекции на качество зерна. Высокая эффективность также ожидается от распространения сортов ячменя Камашевский, рекомендованного Государственной комиссией для Волго-Вятского и Средневолжского регионов и сортов «Эндан» и «Тевкеч», находящихся в системе Государственного сортоиспытания. Подготовлен для передачи на Государственное сортоиспытание высокопродуктивный двурядный сорт ячменя Лаишевский. Практическая значимость новых сортов подтверждена результатами производственной проверки и внедрения их в производство в ООО «Хаерби» Лаишевского, ООО Агрофирме «Татарстан» и ООО «Серп и Молот» Высокогорского, КФХ «Вафауллин А.А.» и ООО «им. Тукая» Ютазинского муниципальных районов Республики Татарстан.

Личный вклад автора. Автор принимала участие в разработке программы исследований и селекции, лично проводила полевые наблюдения и лабораторные эксперименты растений и почвы и анализ полученных данных с применением современных статистических методов. Автор диссертационной работы участвовала в подготовке статей для публикации в журналах и сборниках. Автор самостоятельно проанализировала полученные результаты, логично, грамотно и доступно изложила их в диссертации, сделала правильные научно-обоснованные выводы и рекомендации производству. Доля авторства в созданных сортах у диссертанта составила по сортам: «Камашевский» - 20,0%, «Эндан» - 20,0%, «Тевкеч» - 25,0%. Доля авторства в статьях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ составила -75,0%.

Степень достоверности и апробация работы. Экспериментальные данные полевых, лабораторных исследований получены на основе общепринятых методов исследований и ГОСТов. Достоверность результатов подтверждена статистическими данными. Основные результаты докладывались на Международных конференциях: «Проблемы развития аграрного сектора в условиях экономических санкций, импортозамещение: вопросы стратегии и тактики» (Казань, 2015); «Современные тенденции развития селекции и наукоемкого аграрного производства и условиях изменения климата и его аридизации (вызовы и перспективы)» (Самара, 2018);

на Всероссийских научно-практических конференциях, посвященных памяти Р.Г. Гареева: «Современные технологии выращивания сельскохозяйственных культур» (Казань, 2012;2015); «Инновационные разработки ученых – АПК России» (Казань, 2013); Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня основания ТатНИИСХ «Повышение эффективности АПК в современных условиях» (Казань, 2015).

Производственная проверка и внедрение результатов исследований.

Производственная значимость и эффективность новых сортов подтверждена результатами их изучения и внедрения в ООО «Хаерби» Лаишевского, ООО Агрофирма «Татарстан» и ООО «Серп и Молот» Высокогорского, КФХ «Вафауллин А.А.» и ООО «им.Тукая» Ютазинского муниципальных районов Республики Татарстан.

Публикации. Основные результаты диссертационной работы, положения, выносимые на защиту, обоснованы и опубликованы в 14 научных работах, в том числе 8 статей в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ.

Объём и структура диссертации. Диссертация состоит из введения (общая характеристика работы), шести глав, заключения, предложений для селекционной практики и производства, списка литературы, использованной в диссертации. Текст изложен на 168 страницах, включает 31 таблицу, 10 рисунков, 6 фотографий, 32 приложения. Список использованной литературы включает 207 источников, в том числе 20 на иностранных языках.

Во введении обоснована актуальность, приведена информация о состоянии изученности проблемы, сформулирована цель исследований, их научная новизна и практическая значимость, приведены основные защищаемые положения, указан личный вклад соискателя, апробация в производстве и область применения результатов.

В главе 1 автор проанализировала состояние изученности исследуемой проблемы по источникам из научной литературы. При этом продемонстрирована хорошая осведомленность по истории вопроса, современного уровня развития селекции ячменя, методов исследований исходного и селекционного материала, подбора родительских компонентов для гибридизации и отбора в селекционных питомниках. Соискатель показала хорошее умение использовать литературные данные для подкрепления результатов своих экспериментов и при обсуждении общих вопросов.

Во 2-ой главе дана характеристика почвенных и метеорологических условий зоны Предкамья Республики Татарстан, где была выполнена экспериментальная часть работы. В процессе анализа условий среды проведена их оценка по степени соответствия требованиям ярового ячменя. Подробно приведены и проанализированы количественные параметры метеорологических факторов, действовавших в годы исследований, выделены лимитирующие факторы среды в период вегетации по годам. Подробно описаны материал и методика закладки и проведения учетов в экспериментальных и селекционных питомниках. Приведены методики полевых и лабораторных исследований растений по урожайности её

компонентам, устойчивости продукционных процессов в условиях варьирования факторов среды. Приведены методы изучения устойчивости к пыльной и каменной головне, в том числе с применением молекулярных маркеров на основе ПЦР и серии праймеров. Определение ряда признаков проведено на основе соответствующих ГОСТов. Анализ результатов исследований проведен на основе апробированных и широко применяемых в селекции методов оценки адаптивности, селекционной ценности, стабильности и сортовых особенностей при формировании урожая.

В 3-й главе представлены основные результаты исследований, изучения, создания исходного материала и селекции ячменя. Значительным успехом следует считать идентификацию среди двурядных сортов генотипов, обладающих высокой селекционной ценностью (S_c) по урожайности зерна, концентрации в нем белка и сбору белка с единицы посевной площади (лидер сорт Омский 95). Среди многорядных сортов также выделены генотипы с высокой урожайностью и сбору белка (сорт Зевс). В результате применения методов молекулярно-генетического маркирования идентифицированы образцы ярового ячменя, в том числе собственной селекции, устойчивые к пыльной и каменной головне. Сравнительный анализ результатов амплификации ДНК показал, что аллель гена устойчивости к каменной головне *aHor2* распространен среди исследованных образцов с частотой 17,1%. В тоже время альтернативный аллель восприимчивости к каменной головне встречается у 21,0% образцов. Аллель устойчивости к каменной головне *Uhr450* выявлен у значительно большего количества образцов – 42,1%. Аллель устойчивости к пыльной головне (*Un8-700R*) выявлен у 6,8%, альтернативный аллель восприимчивости (*Un8-700S*) определен в этой же сортовой популяции у 26,3%, изученных генотипов. Методы молекулярного маркирования позволили автору выделить образцы несущие 2 гена устойчивости к каменной головне (*Uhr450* и *aHor2*), которые признаны перспективными в селекции – Беатрикс, BL, 1215, Московский 3, Signal, Рубикон, Камышинский 23. В качестве особенно ценных образцов описаны сорта Сонет и Ясный, несущие гены устойчивости к пыльной и каменной головне. Представлены данные о достаточно высокой эффективности селекции на устойчивость к каменной головне - в конкурсном сортоиспытании идентифицировано 16,6% сортов, несущих ген устойчивости *aHor2*. Ген устойчивости к пыльной головне (*Un8-700R*) обнаружен у 2 сортов конкурсного сортоиспытания. В диссертации представлены результаты изучения элементов структуры урожайности гибридов F1 и F2. Выделены перспективные гибридные популяции по числу зерен в колосе, массе 1000 зерен, массе зерна с колоса, длине колоса. Высокая селекционная ценность по результатам изучения F2 установлена для сорта местной селекции Камашевский. Детальное изучение продолжительности межфазных периодов развития сортов с различной продуктивностью позволило определить оптимальные морфофизиологические параметры развития сортов разных биотипов. В частности установлено, что продуктивный, скороспелый генотип (сорт Камашевский) имеет укороченный пенриод от всходов до кущения и от

выхода в трубку до колошения, что очень важно для эффективной и результативной селекции сортов скороспелого биотипа. Также очень ценным является установление, что потенциально высокопродуктивные сорта имеют наиболее продолжительный период вегетации. Это утверждение обосновано значимыми коэффициентами корреляции между урожайностью и продолжительностью периода «колошение-полная спелость» ($r=0,90$) и вегетации в целом ($r=0,55$). Изучение сортов конкурсного сортоиспытания по параметрам адаптивности, стабильности, селекционной ценности генотипа позволило выделить сорт Раушан с высокой относительной стабильностью (параметр S_g). Выделены сорта с высоким уровнем селекционной ценности генотипа (СЦГ) – Раушан (высокий уровень СЦГ полностью детерминирован относительной стабильностью – S_g), сорта Эндан, Камашевский, К-17-14 у которых высокий уровень СЦГ определяется балансом относительной стабильности (S_g) и общей адаптивностью (ОАС). Выделен сорт (Рахат) с высокой специфической адаптивной способностью и низкой относительной стабильностью, что объясняется высокой отзывчивостью на благоприятный комплекс среды этого сорта.

Анализ элементов продуктивности сортов конкурсного сортоиспытания и сортов с высокими значениями СЦГ позволил автору установить направления существенных изменений признаков в процессе селекции ячменя в Среднем Поволжье. Достоверные корреляции с урожайностью наблюдались с количеством продуктивных стеблей, продуктивным кущением, высотой растений, количеством зерен в колосе и на единице посевной площади. В процессе исследований также определена положительная роль массы 1000 зерен в формировании урожайности высокопродуктивных сортов. Весь комплекс признаков, коррелирующий с высокой урожайностью, когда почти все основные компоненты урожайности положительно связаны с ней, позволил автору обоснованно сделать заключение об эффективности селекции на адаптивность и стрессоустойчивость.

В 4-й главе приведены результаты изучения и селекции ячменя на качество зерна. Представлены данные характеризующие современные сорта ячменя по технологическим параметрам зерна – выравненность и натура зерна. По выравненности зерна автор выделяет двурядные сорта Камашевский, Рахат, Эндан и образец К-17-14. Выделен ценный селекционный материал, сочетающий высокий потенциал продуктивности, повышенный сбор сырого протеина с гектара, высокий уровень адаптивности, стабильности, технологические и питательные свойства зерна. Сочетания трудносовместимых признаков – «концентрация сырого протеина в зерне» и «высокая урожайность» удалось достигнуть в процессе селекции сорта Эндан (урожайность - 4,38т/га, концентрация протенина в зерне – 13,3%), что необходимо рассматривать, как очень значимый результат, демонстрирующий возможность в определенных условиях параллельной эволюции этих признаков в сторону увеличения их абсолютных значений. Этот же сорт (Эндан) обеспечил в многолетнем эксперименте максимальный сбор протеина с единицы посевной площади. Также аналогичный результат по концентрации

протена в зерне удалось идентифицировать у образца К-17-14, при урожайности 3,9 т/га, что значимо выше стандарта по обоим признакам. Автору удалось выделить высокопродуктивный (3,9 т/га) и высокобелковый (13,2%) образец среди многорядных ячменей. Важным достижением в селекции ячменя с повышенной долей легкодоступных фракций белка, обладающих высокой кормовой ценностью следует признать создание сорта двурядного ячменя Эндан и многорядного Тевкеч.

В 5-й главе представлены расчеты экономической эффективности при возделывании новых сортов ячменя, созданных при участии диссертанта. Показана высокая рентабельность возделывания новых сортов Камашевский (48,1%) и Эндан (58,9%) в сравнении с стандартным сортом Раушан (25,5%). Чистая прибыль от внедрения сорта Камашевский составила 6300руб/га, что на 3150 руб./га больше стандарта. Сорт Эндан превысил стандарт по величине чистой прибыли на 4970руб./га.

На основании проведенных исследований автор сформулировала основные выводы и предложения производству, которые достаточно полно отражают основные результаты, представленные в диссертации. Выводы и предложения аргументированы, опираются на экспериментальный материал диссертационной работы.

Наряду с общей положительной оценкой представленной диссертационной работы и автореферата Ганиевой Ирины Сергеевны необходимо отметить ряд недостатков:

1. В обзоре литературы недостаточно ссылок на современные исследования иностранных авторов.
2. Количество поставленных задач исследований слишком велико, что снижает их конкретность и степень восприятия значимости. Целесообразно было бы объединить смыслы 2-ой с 3-ей и 6-ой с 7-ой задачами.
3. Аналогичное замечание относится и к выводам диссертационной работы. Вполне можно объединить выводы под номерами 3 и 11; 7 и 8.
4. В разделе «Методология и методы исследований» статистические методы отнесены к классу теоретических исследований, что неверно. Статистический анализ позволяет распределять эмпирические данные на группы, определять между ними взаимодействие и прогнозировать их изменения в зависимости от внешних и внутренних факторов жизнедеятельности растений.
5. В диссертации встречаются неточные выражения, например на стр. 23 говорится о «генетически разносторонних сортах», правильное это понятие отражает словосочетание «генетически разнообразные сорта».
6. Автор ограничилась краткой характеристикой понятий адаптивности и стабильности при обсуждении экспериментальных результатов, целесообразнее было бы во II главе «Материал, методы проведения научных исследований» привести алгоритмы расчета и показать биологический смысл параметров: OAC , CAC , $СЦГ$, S_{gi} , P_{ycc} , H_i , S_c .

