

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Драгович Александры Юрьевны,

доктора биологических наук, зав. лабораторией генетических основ идентификации растений Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН

на диссертационную работу Тоболовой Галины Васильевны на тему: «Морфобиологические особенности вида *Triticum carthlicum* Nevski. (= *T. persicum* Vav.) как исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепи Зауралья»,

представленную на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по научной специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений

### Актуальность темы исследования

Мягкая пшеница, - одна из важнейших зерновых культур, обеспечивающих продуктивную безопасность нашей страны, поэтому все работы, связанные с ее улучшением, являются чрезвычайно актуальными. Интенсивная селекция, активно развивающаяся с середины прошлого века, наряду с высокими достижениями, привела к сужению генетического разнообразия вида, уменьшению числа эффективных генов устойчивости, что грозит эрозией селекционного материала, снижением адаптации сортов к абиотическим и биотическим факторам. Для расширения генетического разнообразия мягкой пшеницы и переноса эффективных генов, контролируемых ценными хозяйственными признаками, такими как устойчивость к болезням и вредителям, полеганию и прорастанию на корню, высокое качества зерна и др. в селекцию вовлекаются культурные и дикие виды, родственные мягкой пшенице.

Подбор, разработка донорского вида, как исходный материал для селекции мягкой пшеницы, тщательное исследование его морфологических и биологических особенностей, а также уровня генетического разнообразия является исключительно актуальной задачей. Эта задача непростая не только в силу слабой изученности видов – доноров, но и необходимостью сложных межвидовых скрещиваний, а также использовании генетических технологий в оценке разнообразия и особенностей генотипов.

Решению этой актуальной комплексной задачи и посвящена диссертационная работа Тоболовой Галины Васильевны «Морфобиологические особенности вида

*Triticum carthlicum* Nevski. (= *T. persicum* Vav.) как исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепи Зауралья»

**Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Все научные положения, выводы и рекомендации диссертации Тоболовой Г.В. получены при анализе большого массива экспериментальных данных. Достоверность результатов исследований подтверждается методами статистической обработки данных. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, сомнений не вызывает. Рассматриваемая работа прошла апробацию на многочисленных российских и международных конференциях, конференциях с международным участием.

**Новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Представленные в диссертационной работе исследования позволили автору получить целый ряд результатов, наиболее существенные из которых представлены ниже:

- впервые проведено морфобиологическое и анатомическое изучение образцов вида тетраплоидной пшеницы *T. carthlicum*, как донора хозяйственно-ценных признаков в селекции мягкой пшеницы;
- впервые изучена зерновая продуктивность и элементы структуры урожая у образцов *Triticum carthlicum* в зоне северной лесостепи и подтайги Тюменской области;
- выделены ценные генотипы по скороспелости, устойчивости к болезням и качеству зерна;
- создан исходный материал, готовый для использования в селекционной практике мягкой пшеницы;
- изучен полиморфизм вида *T. carthlicum* по составу запасных белков (глиадинов);
- проведено генотипирование образцов вида *T. carthlicum* и его гибридов с твердой и мягкой пшеницей (*T. carthlicum* x *T. durum* и *T. carthlicum* x *T. aestivum*) по составу глиадинов.
- предложена схема использования метода электрофореза запасных белков зерновки пшеницы в ее первичном семеноводстве

Все основные положения и результаты диссертационной работы Тоболовой Г.В. получены автором лично или под его непосредственным руководством и изложены в 12 статьях, опубликованных в рецензируемых журналах, рекомендованном ВАК, в 2-х авторских свидетельствах. Материалы диссертации были представлены на российских и международных конференциях.

### **Значимость полученных автором результатов для науки и практики**

Полученные в работе Тоболовой Г.В. результаты имеют как теоретическое, так и прикладное значение. В научном плане комплексное исследование тетраплоидного вида *T. carthlicum* существенно расширило наши знания о его морфологических и анатомических особенностях, а также хозяйственно ценных признаках в условиях лесостепи и подтайги Северного Зауралья. Большой интерес для дальнейших филогенетических и эволюционных исследований представляет собой подразделенность вида *T. carthlicum* на 3 генетически обособленные группы. Что касается практического значения, то проведенные исследования заложили основы использования вида *T. carthlicum* в селекционных программах мягкой пшеницы в условиях Западно-Сибирского региона, благодаря выявленным образцам, отличающимся скороспелостью, высокой устойчивостью, высоким содержанием белка. Важно, что полученные межвидовые и внутривидовые гибриды уже включены в селекционный процесс ГАУ Северного Зауралья, а разработанные принципы использования электрофореза запасных белков глиадинов для идентификации сортов, линий и образцов уже находят свое применение в учебном процессе ГАУ Северного Зауралья по нескольким направлениям. Кроме того, получен патент (№ 8831) на сорт яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная.

### **Структура и содержание работы**

Диссертационная работа Тоболовой Г.В. включает введение, шесть глав, заключение, практические рекомендации, список цитированной литературы и приложение. Работа изложена на 285 стр. основного текста, включает 69 таблиц, 43 рисунка, 22 приложения. Список цитированной литературы содержит 358 источников, из которых 42 опубликованы на английском языке.

Во введении автором обоснована актуальность темы, степень разработанности проблемы, корректно сформулированы цель и задачи исследования, определена научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненной работы, четко

сформулированы положения, выносимые на защиту, описаны личный вклад автора и данные по апробации работы.

В первой главе дается обзор литературы, касающейся историко – географических сведений о *T. carthlicum*, подробной ботанической характеристике и биологических особенностях вида. Особое внимание уделяется данным по хозяйственно-ценным признакам вида. В главе содержится подробный анализ знаний по теме диссертации, а также дается представление о научных проблемах в этой области, делая понятной постановку целей и задач работы. Приведенные данные хорошо систематизированы и иллюстрированы.

Во второй главе подробно описаны объект и разнообразные методы работы с растительным материалом, а также методы проведения исследований, включая статистическую обработку данных. Подробно описано место проведения полевых опытов с четкими данными о погодных условиях в годы проведения исследований, представлены данные по полиморфизму глинада разных сортов и линий. Текст иллюстрирован диаграммами, таблицами и рисунками. Представленный в этой главе материал наглядно указывает на общую хорошую методическую подготовку автора диссертации.

В третьей главе представлены тщательно проведенные многолетние исследования (13 лет) биологических особенностей различных образцов *T. carthlicum* в лесостепной зоне Зауралья: продолжительность их вегетационного периода в зависимости от гидротермических условий региона, сравнительная фотосинтетическая активность, характеристика и тип цветения под влиянием абиотических факторов среды, морфология пыльцевых зерен в сравнении с твердой и мягкой пшеницей, а также устойчивость к разнообразным болезням и вредителям. В результате этой работы автором выделены образцы, которые могут служить эффективным источником исследованных хозяйственно-ценных признаков в селекционных программах мягкой пшеницы, особенно ценны образцы с высокой устойчивостью к болезням.

В четвертой главе представлен анализ урожайности, структуры урожая и количества белка у образцов *T. carthlicum*, в результате которого выделены перспективные для селекции образцы по данным характеристикам. Выявлено, что определенный компонентный состав глинада может служить надежным маркером высокого содержания глютена в зерне.

В пятой главе описывается обширнейшая работа по созданию межвидовых гибридов между образцами *T. carthlicum*, отобранными из коллекции по таким

признакам как скороспелость, устойчивость к засухе, к прорастанию, иммунность к различным патогенам и вредителям, содержание белка в зерне и др. и сортами твердой и мягкой пшеницы. Основная цель этой работы – перенос генов, контролирующих указанные ценные признаки в геномы 2х видов культурной пшеницы. Дана характеристика гибридов, а также выявлены и описаны факторы, влияющие на количество и качество получаемых гибридов. Исследованы результаты гибридологического анализа по наследованию компонентов глиадина в гибридах F2 – показана кодминантность их наследования у *T. carthlicum*. Проведено генотипирование/маркирование гибридов с помощью компонентного состава глиадина. Получены межвидовые гибридные популяции с участием *T. carthlicum*, которые перспективны как источник ценных генов в селекции мягкой и твердой пшеницы.

Шестая глава посвящена изучению компонентного состава глиадина у *T. carthlicum* и *T. aestivum*. Для *T. carthlicum* установлена уникальность электрофоретических спектров всех исследованных образцов и отличие их от *T. durum*. Кластерным анализом образцы вида *T. carthlicum* разделены на 3 генетически обособленные группы, что является важным теоретическим достижением работы, и представляет большой интерес для дальнейших филогенетических и эволюционных исследований. Установлены аллели глиадинкодирующих локусов для ряда сортов, произрастающих в Тюменской области. Использование метода электрофореза при сортовом контроле коммерческих и элитных партий зерна мягкой пшеницы показало их низкую чистоту. Полученный результат поднимает вопрос более внимательного отношения к работе по воспроизводству элитного зерна мягкой пшеницы в регионе.

В заключении подводятся основные итоги диссертационного исследования, указываются наиболее значимые результаты, полученные автором диссертации.

Выводы сформулированы в соответствии с целями и задачами работы, отвечают положениям, выносимым на защиту, и их содержание полностью подтверждается экспериментальными данными.

Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации и отражает все основные положения и выводы исследования, а его оформление соответствует требованиям, предъявляемым к авторефератам докторских диссертаций.

В разделе «Практические рекомендации» даны рекомендации по использованию выделенных в процессе исследования образцов *T. carthlicum*, а также межвидовых гибридных популяций в селекционном процессе в качестве исходного материала. Кроме

того, автор рекомендует в первичном семеноводстве для контроля гибридных популяций использовать метод электрофореза запасных белков.

В целом работа логично выстроена и представляет собой классическое исследование, выверенное от постановки цели и задач, проведенных экспериментов, их анализа и до сформулированных выводов.

Необходимо также отметить несколько неточностей и замечаний.

1. В главе 2.3 (стр. 38-39) на наш взгляд недостаточно прописано обоснование включения в работу 2000 семей сорта мягкой пшеницы Тюменская юбилейная

2. В главе 5.2. (стр. 173, 174) использована неточная формулировка при описании генотипов гибридной популяции «... зерновка № 18 по компонентному составу глиадины совпала с родительским образцом К-32484 и следовательно, не является гибридной...». Скорее всего автор имел в виду то, что зерновка №18, также, как и все зерновки этой популяции является гибридной, но со спектром глиадинов одного из родителей

3. Методика попарного сравнения электрофоретических спектров образцов *T. carthlicum* между собой и с сортом Langdon (Глава 5.2, стр. 182), представляющая собой важный элемент методики, не прописана в соответствующем разделе (Глава 2.4.), где описывается методика, а кратко упоминается лишь в Главе 6, посвященной непосредственно результатам электрофореза.

4. В разделе 6.2 (с.189) в табл. 68 указаны частоты встречаемости аллелей глиадинкодирующих локусов сортов мягкой пшеницы Тюменской области, 2004-2021. При этом ни в описании таблицы, ни в тексте не указано, какие сорта были исследованы. С нашей точки зрения, присутствие этих данных увеличило бы информативность таблицы.

Необходимо отметить, что замечания имеют рекомендательный характер и в целом не снижают общей высокой оценки работы.

### **Заключение**

Учитывая актуальность, научную новизну и практическую значимость работы, а также достоверность и обоснованность полученных результатов, считаю, что рассматриваемая диссертационная работа Тоболовой Г.В. является самостоятельной, завершенной научно-квалификационной работой, содержащей новые научные результаты. Диссертация Г.В. Тоболовой является законченным научным трудом,

имеющим кроме теоретического, важное хозяйственное значение, вносящее значительный вклад в развитие страны.

Таким образом, диссертационная работа Тоболовой Галины Васильевны «Морфобиологические особенности вида *Triticum carthlicum* Nevski (= *T. persicum* Vav.) как исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепи Зауралья» полностью соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 21.09.2013 г № 842 (пункты 9-14), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2. – селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Доктор биологических наук,  
Заведующая лабораторией генетических  
основ идентификации растений  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института общей генетики  
им. Н.И. Вавилова Российской академии наук  
(ИОГен РАН)  
Драгович Александра Юрьевна

«15» марта 2024 г.

119991, ГСП-1 Москва, ул. Губкина, д.3, ИОГен РАН  
e-mail: [dragova@yandex.ru](mailto:dragova@yandex.ru)