
ГЕНЕТИКА, БИОТЕХНОЛОГИЯ, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

**Анализ изменчивости морфологических признаков
яровой пшеницы мягкой в полевых условиях центрального района
Нечерноземной зоны России для выделения сортов-эталонов
при оценке на охраноспособность**

**Александр Андреевич Кудрявцев^{1✉}, Алина Геннадьевна Маренкова¹,
Светлана Сергеевна Баженова¹, Елена Александровна Вертикова¹,
Татьяна Александровна Макеева²**

¹Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

²Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию
и охране селекционных достижений, Москва, Россия

✉ **Автор, ответственный за переписку: lolbol331@gmail.com**

Аннотация

В статье представлены результаты анализа трехлетних данных испытания коллекции яровой пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) на критерии охраноспособности по морфологическим сортовым признакам. Выделены сорта, которые могут служить кандидатами в эталоны: Иволга, Ирень, Лиза, Талба, Челябинка ранняя, Баженка, Гречанка, Дальгау 3, КВС Широко, Силантий, Старт 1, КВС Торридон. Указанные сорта отражают все найденные нами градации признаков. Среди них – сорта с уникальным проявлением градаций признаков: Ирень (сильная антоциановая окраска ушек флагового листа), Талба (очень сильная антоциановая окраска ушек флагового листа), КВС Широко (слабый восковой налет на влагалище флагового листа, очень слабый восковой налет на обратной стороне флагового листа), Дальгау 3 (очень слабый восковой налет на колосе). Не обнаружены сорта с проявлением градаций признаков: тип куста – полустелющийся (7), стелющийся (9); антоциановая окраска ушек флагового листа – средняя (5); восковой налет на влагалище флагового листа отсутствует или очень слабый (1); восковой налет на подколосовом междоузлии отсутствует или очень слабый (1), слабый (3).

Ключевые слова

Мягкая пшеница, отличимость, охраноспособность, сорта-эталоны, морфологические признаки

Благодарности

Работа выполнена в рамках тематического плана задания на выполнение научно-исследовательских работ по заказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по теме «Создание российской коллекции сортов-эталонов (ячмень, пшеница) для оценки морфологических признаков при испытании селекционных достижений на ООС» (№ 124111200132–6).

Для цитирования

Кудрявцев А.А., Маренкова А.Г., Баженова С.С. и др. Анализ изменчивости морфологических признаков яровой пшеницы мягкой в полевых условиях

Variability analysis of morphological characteristics of sping wheat in the field conditions of the Central region of Non-chernozem zone of Russia for identification of example varieties to be used in DUS testing

**Alexander A. Kudryavtsev¹✉, Alina G. Marenkova¹,
Svetlana S. Bazhenova¹, Elena A. Vertikova¹, Tatiana A. Makeeva²**

¹Russian State Agrarian University –
Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

²State Commission of the Russian Federation
for Selection Achievements Test and Protection, Moscow, Russia

✉ **Corresponding author:** lolbol331@gmail.com

Abstract

This article presents the results of the three-year data analysis of DUS testing of the spring wheat (*Triticum aestivum* L.) collection by morphological varietal characteristics. The following cultivars were identified as candidates for example varieties: Ivolga, Iren', Lisa, Talba, Chelyaba rannaya, Bazhenka, Grechanka, Dal'gau 3, KWS Shirokko, Silantiy, Start 1, KWS Torridon. These varieties reflect all the gradations of found characteristics. Among them, varieties with unique states of expression of characteristics were identified: Iren' (strong anthocyanin coloration of the flag leaf auricles), Talba (very strong anthocyanin coloration of the flag leaf auricles), KWS Shirokko (weak glaucosity on the flag leaf sheath, very weak glaucosity on the flag leaf back), Dal'gau 3 (very weak glaucosity on the ear). No varieties were found with the following states of expression of characteristics: bush type – semi prostrate (7), prostrate (9); anthocyanin coloration of the flag leaf auricles is medium (5); glaucosity on the flag leaf sheath is absent or very weak (1); glaucosity of the neck is absent or very weak (1), weak (3).

Keywords

Wheat, distinctness, DUS testing, example varieties, morphological characteristics

Acknowledgments

The work was carried out within the framework of the thematic plan of the assignment for the implementation of research work commissioned by the Ministry of Agriculture of the Russian Federation on the topic “Creation of the Russian collection of example varieties (barley, wheat) for the assessment of morphological characteristics when testing breeding achievements for distinctness, uniformity, and stability (DUS)” (No. 124111200132–6).

For citation

Kudryavtsev A.A., Marenkova A.G., Bazhenova S.S., Vertikova E.A. et al. Variability analysis of morphological characteristics of sping wheat in the field conditions of the Central region of Non-chernozem zone of Russia for identification of example varieties to be used in DUS testing. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2025. No. 2. P. 97–114.

Введение Introduction

Особое место в ведении сельского хозяйства на высоком уровне в наше время занимает селекционный процесс. Благодаря труду специалистов в области селекции государство может давать адекватный ответ вызовам в вопросах продовольственной независимости и безопасности. Ключевую роль в обеспечении экономического поощрения селекционера играет охраноспособность селекционных достижений.

На международном уровне вопросом патентов на результаты селекции занимается Международный союз по охране новых сортов растений: UPOV (фр. – Union Internationale pour la protection des obtentions vegetales) – международная межправительственная организация со штаб-квартирой в Женеве. Российская Федерация является ее членом с 1997 г. Цель ее конвенции заключается в признании странами-членами достижений селекционеров, занимающихся выведением новых сортов растений, путем предоставления им права интеллектуальной собственности на основании ряда четко оговоренных принципов [1, 2]. Главным условием получения патента на селекционные достижения является прохождение DUS-испытания.

Сорт должен обладать ключевыми свойствами: отличимостью, однородностью, стабильностью и новизной согласно критериям DUS (англ. – «diversity, uniformity, stability»), в РФ – критериям ООС [3]. Отличимость определяется как достаточное отличие от других сортов, чье существование уже известно. Однородность предполагает выравненность сорта по своим относительным характеристикам, отклонения могут иметь место в связи с особенностями размножения. Стабильность означает неизменность важнейших характеристик после неоднократного размножения или, в случае особого цикла размножения, в конце каждого такого цикла [4]. Собственно оценка на ООС выполняется по методике, установленной UPOV, и заключается в наблюдении и оценке различных морфологических признаков культуры [5]. В процессе испытания производится сравнение с сортами-эталоном, у которых проявления признаков остаются максимально стабильными в течение длительного времени.

Именно последний этап является самым сложным как с точки зрения непосредственного проведения испытания, так и в плане организации такового. Изначальная идея конвенции UPOV заключается в использовании универсальной коллекции сортов-эталонных всеми странами-участницами, однако на практике эта цель сталкивается с рядом ограничивающих факторов. Основной из них – неоднородная реакция сортов-эталонных на изменение климатических условий. При радикальном изменении места произрастания проявления признаков могут существенно искажаться, что значительно портит результаты испытания. Кроме того, государства предпочитают использовать собственный семенной материал, что исключает зависимость от международного сообщества. Эти факты определяют высокую потребность в создании национальной коллекции сортов-эталонных, собранной из образцов местной селекции.

В странах ближайшего зарубежья активно проводится аналогичная работа. Так, в Республике Беларусь (далее – РБ) для оценки мягкой пшеницы на ООС применяется схожая методика испытания сортов. Существует одно заметное отличие от методики, используемой Госсорткомиссией: в РБ не производится оценка по такому признаку, как восковой налет на обратной стороне флагового листа [6]. В Украине, напротив, спектр обследуемых признаков значительно шире. Согласно местной методике оценка выполняется по 35 морфологическим признакам, что в значительной мере усложняет работу, но обеспечивает более надежную охраноспособность сорта [7–9]. На основе методик UPOV местные специалисты также сформировали коллекции по таким культурам, как озимая мягкая пшеница, рожь посевная и сорго

обычное [10]. С аналогичной целью в Республике Казахстан проводилась работа по описанию морфологических сортовых признаков ячменя и рапса [11, 12]. Однако необходимым является проведение подобной оценки в отношении культур мягкой яровой пшеницы [13, 14].

Цель исследований: оценка коллекции мягкой пшеницы яровой по степени проявления качественных морфологических признаков и выявление сортов со стабильными проявлениями градаций признаков во времени в качестве кандидатов в сорта-эталон отечественной коллекции.

Методика исследований Research method

В качестве материала было использовано 64 сорта яровой пшеницы (табл. 1). Семена предоставлены Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений (ФГБУ «Госсорткомиссия»).

Наблюдения и учет признаков проводили на кафедре генетики, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2022–2024 гг. Посевы располагались на полях Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Агротехника – общепринятая для зоны. Посев выполнялся селекционной сеялкой СКС-6–10. Площадь делянки в сеялочном посеве – 1 м², повторность опыта 2-кратная. Уборка – вручную. Учет признаков произведен на второй повторности сеялочных посевов. Проявление всех качественных признаков по каждому сорту фиксировалось с помощью цифровой фотокамеры.

Таблица 1

Исследуемые сорта яровой пшеницы

Table 1

Spring wheat varieties studied

№	Сорт	№	Сорт
1	Иволга	33	Кинельская 59
2	Изера	34	Корнетто
3	Ирень	35	МИС
4	Ленинградская 6	36	Надира
5	Лиза	37	Омская 43
6	Одинцовская	38	Оренбургская 23
7	Памяти Одинцовой	39	Пексесо
8	Талба	40	Саратовская 73
9	Челяба ранняя	41	Свияга

№	Сорт	№	Сорт
10	Баженка	42	Силантий
11	Гречанка	43	Старт 1
12	Злата	44	Степная волна
13	Ирень 2	45	Токката
14	КВС Буран	46	Тулайковская 5
15	Краснозерка	47	Фаворит
16	Новосибирская 31	48	Экада 66
17	Новосибирская 41	49	Эстер
18	Оренбургская 22	50	Юбилейная 60
19	Сударыня	51	Юнион
20	Челяба 2	52	Балкыш
21	Ясмунд	53	Бурятская остистая
22	Алтайская 75	54	КВС Торридон
23	Амир	55	Лидер 80
24	Амурская 1495	56	ОМ ГАУ 100
25	Бисерть	57	Рикс
26	Гаренда	58	Сибирская 12
27	Дальгау 3	59	Тая
28	Зауральская жемчужина	60	Уралосибирская 2
29	Зинаида	61	Чистопольская
30	Ирвита	62	Элемент 22
31	Йолдыз	63	Старт
32	КВС Широко	64	Тризо

Для оценки сортов мягкой пшеницы на отличимость, однородность и стабильность применяется анализ по 27 морфологическим признакам. В данных исследованиях рассмотрим часть качественных признаков из группы VG, проявляющихся в полевых условиях: тип куста, антоциановая окраска ушек флагового листа, восковой налет на влагалище флагового листа, восковой налет на колосе, восковой налет на подколосовом междоузлии, восковой налет на обратной стороне флагового листа. Оценка выполнялась визуальным осмотром растений на делянке с последующим присваиванием индекса, соответствующего проявлению признака. Периоды оценки приведены в соответствии с десятичным кодом Zadoks для стадий развития зерновых культур [15].

Данные о метеорологических условиях вегетации за период проведения исследований были предоставлены Метеорологической обсерваторией имени В.А. Михельсона РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Результаты и их обсуждение Results and discussion

Признак «Тип куста». Данный признак является наиболее ранним из рассмотренных в данных исследованиях. Проводится визуальный осмотр расположения листьев и побегов согласно схеме, представленной в методике. Для этого используют угол, образованный внешними листьями и побегами и горизонтом почвы. Оценка проявления выполняется в фазу кущения, до начала выхода в трубку. У данного признака отмечают 5 градаций: 1 – прямостоячий тип; 3 – полупрямостоячий тип; 5 – промежуточный тип; 7 – полустелющийся тип; 9 – стелющийся тип. Среди образцов исследованной нами коллекции яровой пшеницы мягкой были обнаружены градации 1, 3 и 5 (рис. 1). Сорт со полустелющимся и стелющимся типом куста найдено не было.

Признак «Антоциановая окраска ушек флагового листа». Оценка данного признака должна приходиться на стадию колошения, вплоть до начала цветения и выброса пыльников. Градация проявлений представлена 5 индексами окраски: 1 – отсутствует или очень слабая; 3 – слабая; 5 – средняя; 7 – сильная; 9 – очень сильная. Среди сортов изученной коллекции было обнаружено 4 градации признака со стабильным проявлением, а именно 1, 3, 7 и 9 (рис. 2). Сорта, проявляющие среднюю интенсивность окраски (индекс 5), были обнаружены в отдельно взятые годы, однако они обладали низкой стабильностью и проявляли иные градации признака в остальное время.

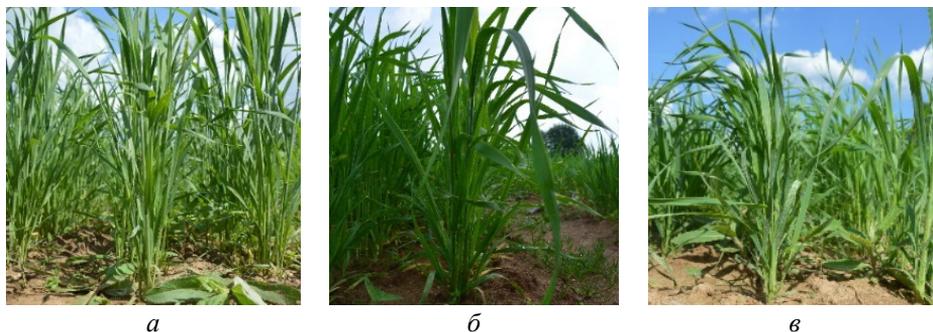


Рис. 1. Градации признака «Типа куста»:

a – прямостоячий тип, индекс 1 (Челяба ранняя, 2022 г.);
б – полупрямостоячий тип, индекс 3 (Ирень, 2022 г.); *в* – промежуточный тип, индекс 5 (Старт 1, 2022 г.)

Figure 1. Gradations of the “bush type” characteristic:

a – erect type, index 1 (Chelyaba rannaya, 2022), *b* – semi-erect type, index 3 (Iren', 2022),
c – intermediate type, index 5 (Start 1, 2022)

Среди прочих изученных признаков антоциановая окраска ушек представляет особый интерес. В большой степени проявление любой антоциановой окраски на органах растений зависит от метеорологических условий внешней среды. В рамках одного периода сорта пшеницы будут, очевидно, различаться по степени интенсивности окраски. Однако известен тот факт, что сама по себе интенсивность антоциановой окраски тем выше, чем ниже температурный режим вегетационного периода и чем выше количество осадков в сочетании с высоким уровнем освещенности [16]. Метеорологические условия трех лет испытаний между собой разительно отличались, что неизбежно оказало влияние на интенсивность проявления разных признаков. Оценка антоциановой окраски ушек флагового листа выполнялась в соответствии с методикой стадии развития и приходилась на период с 15 июня по 20 июля, в зависимости от года и скорости развития каждого отдельного сортообразца (табл. 2).

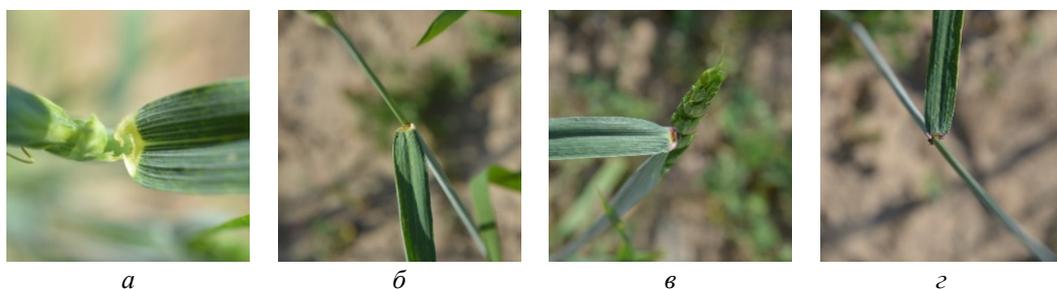


Рис. 2. Градации признака «Антоциановая окраска ушек»: *а* – отсутствует или очень слабая, индекс 1 (Гречанка, 2022 г.); *б* – слабая, индекс 3 (Баженка, 2023 г.); *в* – сильная, индекс 5 (Ирень, 2023 г.); *г* – очень сильная, индекс 9 (Злата, 2023 г.)

Figure 2. Gradations of the “anthocyanin coloration of the auricles”: *a* – absent or very weak, index 1 (Grechanka, 2022), *b* – weak, index 3 (Bazhenka, 2023), *c* – strong, index 5 (Iren’, 2023), *d* – very strong, index 9 (Zlata, 2023)

Таблица 2

Метеорологические условия в период проявления признаков с антоциановым окрашиванием

Table 2

Meteorological conditions during the period of manifestation of signs with anthocyanin staining

Месяц	Год наблюдений	Сумма осадков, мм	Средне-многолетние данные, мм	Среднесуточная температура воздуха, °С	Средне-многолетние данные, °С
Июнь	2022	48,9	77	18,79	16,73
	2023	78,2		16,85	
	2024	166,3		20,06	
Июль	2022	90,7	91	20,61	18,3
	2023	151,2		18,53	
	2024	92,2		22,47	

Результаты наблюдений подтверждают высокое влияние внешних условий произрастания на уровень выраженности антоциановой окраски. Замечено, что в 2023 г. антоциановая окраска ушек флагового листа проявлялась более интенсивно по сравнению с 2022 и 2024 гг. Зафиксировано, что многие сорта с индексом 1 в 2022 и 2024 гг. обладали в 2023 г. индексом 3, и это явно свидетельствует о нестабильности проявления данного признака. Также по данной причине стало невозможно выделить стабильный сорт с индексом 5, так как все образцы с соответствующей степенью признака проявили более интенсивные уровни окраски и были исключены из учета.

Признак «Восковой налет влагалища флагового листа». Период оценки признака приходится на промежуток времени между стадиями колошения и цветения. При оценке признака учитывается площадь покрытия органа восковым налетом, а также его интенсивность. Для данного признака, а также для остальных представленных в данном исследовании признаков воскового налета на разных органах яровой пшеницы мягкой, применяется шкала, состоящая из 5 индексов проявления признака: 1 – отсутствует или очень слабая; 3 – слабая; 5 – средняя; 7 – сильная; 9 – очень сильная. У большинства сортов налет отмечался в промежутке от среднего до очень сильного проявления с некоторой нестабильностью в большую или меньшую сторону. Сорта с более слабыми налетами, напротив, представлены гораздо менее широко, и часть из них проявляла нестабильность в сторону повышения интенсивности воскового налета. Это объясняется тем, что сам по себе признак безвосковости у мягкой пшеницы встречается относительно редко [7, 17]. В изученной коллекции были выделены градации 3, 5, 7 и 9 (рис. 3). Сорта с отсутствующим налетом (индекс 1) не обнаружено за все 3 года исследований.

Признак «Восковой налет на колосе». Признак оценивается визуально по площади и интенсивности налета начиная с момента полного выколашивания. В исследованной коллекции удалось выявить все возможные градации признака – с 1 до 9 (рис. 4). Особый интерес среди прочих представляет сорт Дальгау 3, являющийся единственным среди всех образцов с индексом 1 по данному признаку.



Рис. 3. Градации признака «Восковой налет на влагалище листа»:

a – слабый, индекс 3 (КВС Широко, 2022 г.); *б* – средний, индекс 3 (Силантй, 2022 г.);
в – сильный, индекс 5 (МИС, 2023 г.); *г* – очень сильный, индекс 9 (Гаренда, 2023 г.)

Figure 3. Gradations of the sign “glaucosity on the leaf sheath”:

a – weak, index 3 (KVS Sfirokko, 2022), *b* – medium, index 3 (Silantiy, 2022), *c* – strong, index 5 (MIS, 2023), *d* – very strong, index 9 (Garenda, 2023)

Признак «Восковой налет на подколосовом междоузлии». Признак оценивают с помощью визуального осмотра массы растений. Отмечается крайняя нестабильность признака во времени. При наличии отдельных примеров градаций 1 и 3 сортов со стабильным признаком проявлений этих индексов нет. Кроме того, большинство сортов даже с обнаруженными индексами 5, 7 и 9 имеет тенденцию разного проявления этого признака. Так, сорт Силантий выбран ниже в качестве сравнительной иллюстрации (рис. 5). В реальности у него имеется склонность к проявлению более слабого налета, вплоть до индекса 3.



Рис. 4. Градации признака «Восковой налет на колосе»:
a – отсутствует или очень слабый, индекс 1 (Дальгау 3, 2022 г.);
б – слабый, индекс 3 (Лиза, 2022 г.); *в* – средний, индекс 5 (Старт 1, 2022 г.);
г – сильный, индекс 7 (Гречанка, 2022 г.); *д* – очень сильный, индекс 9 (Иволга, 2022 г.)

Figure 4. Gradations of the “glaucosity on the ear”:
a – absent or very weak, index 1 (Dal’gau 3, 2022), *b* – weak, index 3 (Lisa, 2022),
c – medium, index 5 (Start 1, 2022), *d* – strong, index 7 (Grechanka, 2022),
e – very strong, index 9 (Ivolga, 2022)

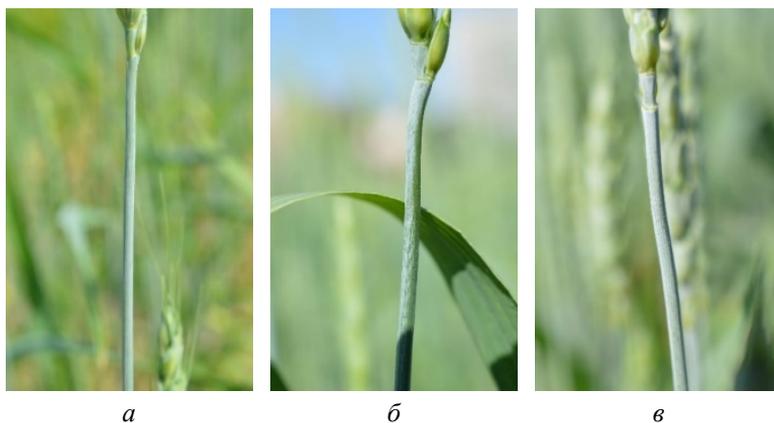


Рис. 5. Градации признака «Восковой налет на подколосовом междоузлии»:
a – средний, индекс 5 (Силантий, 2022 г.); *б* – сильный, индекс 7 (Ирень, 2022 г.);
в – очень сильный, индекс 9 (Иволга, 2022 г.)

Figure 5. Gradations of the sign “glaucosity on the neck”:
a – medium, index 5 (Silantiy, 2022), *b* – strong, index 7 (Iren’, 2022),
c – very strong, index 9 (Ivolga, 2022)

Признак «Восковой налет на обратной стороне флагового листа». Аналогично другим признакам воскового налета градации со слабым проявлением представлены очень узко. В то же время сорт КВС Широко проявлял очень высокий уровень стабильности на протяжении всего периода исследований, благодаря чему градации данного признака были представлены в полном объеме – от 1 до 9 (рис. 6).

По результатам проведенного анализа был выявлен перечень сортов с наиболее стабильными проявлениями морфологических сортовых признаков (табл. 3). К последним можно отнести, в частности, образцы Дальгау 3 (отсутствие воскового налета на колосе) и КВС Широко (отсутствие воскового налета на обратной стороне флагового листа).

Представленные данные позволяют сделать предположение того, что приведенные в таблице сорта могут быть отобраны в качестве кандидатов в сорта-эталон по соответствующим им проявлениям признаков в условиях ЦРНЗ.

Среди изученных сортообразцов не обнаружено нескольких степеней выраженности по следующим признакам (в скобках указан индекс выраженности): тип куста – полустелющийся (7); стелющийся (9); антоциановая окраска ушек флагового листа – средняя (5); восковой налет на влагалище флагового листа отсутствует или очень слабый (1); восковой налет на подколосовом междоузлии отсутствует или очень слабый (1), слабый (3).

Из изученных сортов можно отобрать ряд образцов, обладающих несколькими проявлениями различных признаков (табл. 4). К таковым, например, относятся сорта Иволга, Гречанка и КВС Широко, у которых было выявлено по 4 признака со стабильно проявляющейся градацией.

Среди перечисленных образцов нами выделены сорта с самым стабильным проявлением признаков, которые могут служить кандидатами в сорта-эталон при оценке на охраноспособность (табл. 5). Эти сорта являются минимальным набором, который полностью закрывает весь спектр обнаруженных нами стабильных проявлений морфологических признаков.

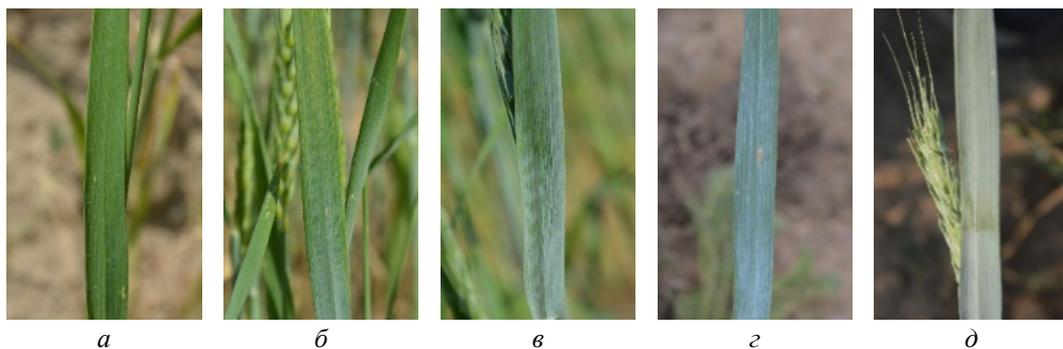


Рис. 6. Градации признака «Восковой налет на обратной стороне флагового листа»: *a* – отсутствует или очень слабый, индекс 1 (КВС Широко, 2023 г.); *б* – слабый, индекс 3 (Сибирская 12, 2023 г.); *в* – средний, индекс 5 (Гречанка, 2023 г.); *г* – сильный, индекс 7 (ОМ ГАУ 100, 2023 г.); *д* – очень сильный, индекс 9 (Гаренда, 2023 г.)

Figure 6. Gradations of the sign “glaucosity on the flag leaf back”:

a – absent or very weak, index 1 (KVS Shirokko, 2023);
b – weak, index 3 (Sibirskaya 12, 2023); *c* – medium, index 5 (Grechanka, 2023);
d – strong, index 7 (OM GAU100, 2023); *e* – very strong, index 9 (Garenda, 2023)

**Сорта мягкой пшеницы со стабильными проявлениями признаков
за годы испытаний в условиях ЦРНЗ**

Table 3

**Soft wheat varieties with stable manifestations of characteristics
over the years of testing under the conditions of the Central region
of Non-chernozem zone of Russia**

№	Ин-декс	Степень выраженности	Сорта
1	Тип куста (габитус)		
	1	Прямостоячий	Челяба ранняя*, Челяба 2, Гречанка, Элемент 22
	3	Полупрямостоячий	Ирень, Краснозерка, Сударыня, Амурская 1495, Йолдыз, Оренбургская 23, Степная волна
	5	Промежуточный	Старт 1, Тая
	7	Полустелющийся	–
	9	Стелющийся	–
2	Антоциановая окраска ушек флагового листа		
	1	Отсутствует или очень слабая	Челяба ранняя, Челяба 2, Памяти Одинцовой, Гречанка, Пексесо, Тризо, Токката, Юнион, Сибирская 12, КВС Широко, Ирвита
	3	Слабая	Баженка, Оренбургская 22, Амир
	5	Средняя	–
	7	Сильная	Ирень
	9	Очень сильная	Талба
3	Восковой налет на влагалище флагового листа		
	1	Отсутствует или очень слабый	–
	3	Слабый	КВС Широко
	5	Средний	Силантий, Уралосибирская 2, Оренбургская 23, Эстер, Кинельская 59
	7	Сильный	Талба, КВС Торридон, Тая, Чистопольская, Зауральская жемчужина
	9	Очень сильный	Иволга, Элемент 22, Гаренда, Пексесо

№	Индекс	Степень выраженности	Сорта
4	Восковой налет на колосе		
	1	Отсутствует или очень слабый	Дальгау 3
	3	Слабый	Лиза, Новосибирская 31, Амир, Кинельская 59, Бурятская остистая, Амурская 1495
	5	Средний	Ирень, Талба, Злата, Челяба 2, Надира, Старт 1, Лидер 80, ОМ ГАУ 100, Тая
	7	Сильный	Гречанка, КВС Буран, Оренбургская 23, Экада 66, Юнион
	9	Очень сильный	Иволга, Гаренда
5	Восковой налет на подколосовом междоузлии		
	1	Отсутствует или очень слабый	–
	3	Слабый	–
	5	Средний	Краснозерка, Амурская 1495, Ирвита, КВС Широко
	7	Сильный	Ирень, КВС Буран, Надира, Юбилейная 60, Лидер 80, Чистопольская
	9	Очень сильный	Иволга, Гаренда, Пексесо, Корнетто, Изера
6	Восковой налет на обратной стороне флагового листа		
	1	Отсутствует или очень слабый	КВС Широко
	3	Слабый	Ленинградская 6, Челяба ранняя, Сибирская 12
	5	Средний	Одинцовская, Гречанка, Краснозерка, Кинельская 59
	7	Сильный	Йолдыз, КВС Торридон, Тризо
	9	Очень сильный	Иволга, Гаренда, Пексесо, Корнетто, Юнион

*Полужирным шрифтом отмечены сорта, проявляющие несколько стабильных градаций признаков, а также сорта, проявляющие уникальные градации признаков.

Таблица 4

**Сорта-кандидаты в эталоны по нескольким признакам,
а также с уникальными проявлениями градаций признаков**

Table 4

**Candidates for example varieties by several traits,
as well as with unique manifestations of gradations of characteristics**

Количество признаков	Наименования сортов
1	Лиза, Баженка, Дальгау 3, Силантий
2	Старт 1, КВС Торридон , Элемент 22, Сибирская 12, Корнетто, Йолдыз
3	Талба, Челябинка ранняя , Оренбургская 23, Челябинка 2, Амурская 1495, Юнион, Тая
4	Иволга, Ирень, Гречанка, КВС Широко , Гаренда, Пексесо

Таблица 5

**Сорта с комплексом признаков, стабильно проявляющихся по годам в
условиях центрального района Нечерноземной зоны**

Table 5

**Varieties with a set of characteristics stable over the years under the conditions
of the Central region of Non-chernozem zone of Russia**

№ признака	Градации	Иволга	Ирень	Лиза	Талба	Челябка ранняя	Баженка	Гречанка	Дальгау 3	КВС Широко	Силантий	Старт 1	КВС Торридон
Тип куста	1					+		+					
	3		+										
	5											+	
	7												
	9												
Антоциановая окраска ушек флагового листа	1					+			+	+			
	3						+						
	5												
	7		+										
	9				+								

№ признака	№ признака												
	Градации	Иволга	Ирень	Лиза	Талба	Челяба ранняя	Баженка	Гречанка	Дальгау 3	КВС Широко	Силантй	Старт 1	КВС Торридон
Восковой налет на влагалище флагового листа	1												
	3									+			
	5										+		
	7					+							+
	9	+											
Восковой налет на колосе	1								+				
	3				+								
	5		+		+							+	
	7							+					
	9	+											
Восковой налет на подколосовом междоузлии	1												
	3												
	5									+			
	7		+										
	9	+											
Восковой налет на обратной стороне флагового листа	1									+			
	3					+							
	5							+					
	7												+
	9	+											

Выводы Conclusions

В результате проведенных исследований выделен ряд сортов яровой пшеницы мягкой, которые могут послужить кандидатами в эталоны по максимальному спектру градаций морфологических признаков: Иволга, Ирень, Лиза, Талба, Челябинская ранняя, Баженка, Гречанка, Дальгау 3, КВС Широко, Силантий, Старт 1, КВС Торридон. Указанные сорта отражают все найденные нами градации признаков. Выделены сорта с уникальным проявлением градаций признаков: Ирень (сильная антоциановая окраска ушек флагового листа), Талба (очень сильная антоциановая окраска ушек флагового листа), КВС Широко (слабый восковой налет на влагалище флагового листа, очень слабый восковой налет на обратной стороне флагового листа), Дальгау 3 (очень слабый восковой налет на колосе. В 2023 г. все сорта изученной коллекции проявляли более интенсивную антоциановую окраску ушек флагового листа. В условиях ЦРНЗ среди сортов коллекции, рассмотренных в рамках исследований, не было найдено образцов со стабильным проявлением следующих градаций признаков: тип куста – полустелющийся (7); стелющийся (9); антоциановая окраска ушек флагового листа – средняя (5); восковой налет на влагалище флагового листа отсутствует или очень слабый (1); восковой налет на подколосовом междоузлии отсутствует или очень слабый (1), слабый (3).

Список источников

1. О присоединении Российской Федерации к Международной конвенции по охране новых сортов растений: Постановление Правительства РФ от 18 декабря 1997 г. № 1577
2. Деятельность UPOV. UPOV Международный союз по охране новых сортов растений // ФГБУ «Госсорткомиссия»: официальный сайт. 12.12.2008. URL: <https://gossortrf.ru/deyatelnost-upov/> (дата обращения: 31.11.2024)
3. Гражданский кодекс Российской Федерации от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ, ред. от 30 января 2024 г.
4. Березкин А.Н., Малько А.М., Чередниченко М.Ю. *Международный опыт развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур*: Учебное пособие. Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. 447 с.
5. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Пшеница мягкая (*Triticum aestivum* L. emend. Fiori et Paol.). RTG/0003/2: утв. ФГУ «Госсорткомиссия от 27 октября 2004 г. № 12-06/14
6. Фандо В.В., Жибуртович Л.И., Афельдер Л.И. *Методика по испытанию сортов растений на отличимость, однородность и стабильность*. Минск: ИВЦ Минфина, 2004. 274 с.
7. Василюк П.Н. Формирование коллекций сортов пшеницы озимой мягкой (*Triticum aestivum* L.) с эталонными признаками при проведении экспертизы на ООС // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2013. № 3. С. 4-7
8. Методика проведения экспертизы сортов растений группы зерновых на отличимость, однородность и стабильность (*Triticum aestivum* L. emend. Fiori et Paol.): утв. директором УИЕСР С. Мельником, 2016. С. 52–70.
9. Василюк П.Н., Грынив С.Н., Каражбей Г.Н. и др. Научное обоснование стабильности проявления морфологических признаков пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) при проведении квалификационной экспертизы на ООС // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2012. № 1. С. 36-39

10. Каражбей Г.Н., Грынин С.Н., Безручко О.И., Каминская Л.В. Исследование морфологических признаков ржи посевной (*Secale cereale* L.) и сорго обычного (двухцветного) (*Sorghum bicolor* L.) // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2013. № 1. С. 69–73. EDN: VDWPZD
11. Абугалиева А.И., Скокбаев С.О., Драчева Л.М. и др. Отличимость, однородность и стабильность сортов ячменя по морфологическим и молекулярным маркерам согласно UPOV // *Биотехнология. Теория и практика*. 2005. № 1. С. 26–39. EDN: UMWTRT
12. Долгих Л.А., Абугалиева А.И. Рапс и его идентификация согласно UPOV // *Масличные культуры*. 2009. № 1 (140). С. 127–133. EDN: KNOSPJ
13. Бородий С.А., Виноградова В.С., Макаров С.С. Имитационно-динамическая модель прогноза продуктивности яровой пшеницы сорта Любава с корректировкой на эффективность гуминового комплекса «Экобиосфера Б» // *Аграрный вестник Нечерноземья*. 2024. № 2 (14). С. 6–20. https://doi.org/10.52025/2712-8679_2024_02_6
14. Виноградова В.С., Бородий С.А., Макаров С.С. Ростовая модель прогноза продуктивности яровой пшеницы Любава на фоне предпосевной обработки семян препаратом «Экобиосфера Б» // *АгроЭкоИнфо*. 2024. № 2. URL: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/2/st_207.pdf (дата обращения: 31.11.2024)
15. Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. A Decimal Code for the Growth Stages of Cereals. *Weed Research*. 1974;14:415-421
16. Масленников П.В., Чупахина Г.Н. Влияние света различной интенсивности на биосинтез антоцианов // *IV Международный симпозиум «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования»*. Пушцино, 2001. С. 522-524
17. Гончаров Н.П. *Сравнительная генетика пшениц и их сородичей*: Монография. Новосибирск: Гео, 2012. 523 с. EDN: OUKRVZ

References

1. Russian Federation Government Resolution No. 1577 dated December 18, 1997 “On the Accession of the Russian Federation to the International Convention for the Protection of New Plant Varieties”. (In Russ.) URL: <http://newscity.info/akty/acting-05/tekst-zi-trud-pravo.htm> (accessed: November 31, 2024)
2. UPOV activities. UPOV International Union for the Protection of New Varieties of Plants. UPOV publication No. 437(R) dated December 12, 2008. (In Russ.) URL: <https://gossortrf.ru/deyatelnost-upov/> (accessed: November 31, 2024)
3. Civil Code of the Russian Federation No. 230-FZ dated December 18, 2006. (In Russ.) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/ (accessed: November 31, 2024)
4. Berezkin A.N., Malko A.M., Cherednichenko M.Yu. *International experience of development of selection and seed production of agricultural crops: a training manual*. Moscow, Russia: Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 2012:447. (In Russ.)
5. Methodology of DUS testing. Soft wheat (*Triticum aestivum* L. emend. Fiori et Paol.). RTG/0003/2 No. 12-06/14 dated October 27, 2004, approved by FGU “Gossortkomissiya”. (In Russ.)
6. Fando V.V., Zhiburtovich L.I., Afelder L.I. *Methodology for DUS testing of plant varieties*. Minsk, Belarus: IVTs Minfin, 2004:274. (In Russ.)
7. Vasilyuk P.N. Formation of collections of winter soft wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties with standard characteristics in DUS testing. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2013;(3):4-7. (In Ukr.)

8. *Guidelines for DUS testing the grain group plants. (Triticum aestivum L. emend. Fiori et Paol.)*. Approved by S. Melnik, Director of UIEPV, 2016:52-70. (In Russ.)
9. Vasilyuk P.N., Griniv S.N., Karazhbey G.N., Ulych L.I. et al. Scientific substantiation of the stability of manifestation of morphological characteristics of soft wheat (*Triticum aestivum L.*) in DUS testing. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2012;(1):36-39. (In Ukr.)
10. Karazhbei G.N., Gryniv S.N., Bezruchko O.I., Kaminska L.V. Researching morphological characters of rye (*Secale cereale L.*) and sorghum bicolor (*Sorghum bicolor L.*). *Plant Varieties Studying and Protection*. 2013;(1):69-73. (In Ukr.)
11. Abugalieva A.I., Skokbaev S.O., Dracheva L.M. et al. Distinctiveness, uniformity and stability of barley varieties according to morphological and molecular markers according to UPOV. *Biotekhnologiya. Teoriya i praktika*. 2005;1:26-39. (In Russ.)
12. Dolgikh L.A., Abugalieva A.I. Rapeseed and its identification according to UPOV. *Oil Crops*. 2009;(1(140)):127-133. (In Russ.)
13. Borodiy S.A., Vinogradova V.S., Makarov S.S. Simulation-dynamic model forecasting the productivity of spring wheat variety Lyubava with adjustment for the efficiency of the humic complex “Ecobiosphere B”. *Agrarian Bulletin of the Non-Chernozem Zone*. 2024;2:6-20. (In Russ.) https://doi.org/10.52025/2712-8679_2024_02_6
14. Vinogradova V.S., Borodiy S.A., Makarov S.S. Growth Model for forecasting the productivity of spring wheat variety Lyubava against the background of pre-sowing seed treatment with the preparation “Ecobiosphere B”. *AgroEcoInfo*. 2024;2:17. (In Russ.) https://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/2/st_207.pdf
15. Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research*. 1974;14:415-421.
16. Maslennikov P.V., Chupakhina G.N. Effect of light of different intensity on the biosynthesis of anthocyanins. *New and unconventional plants and prospects for their use: Proceedings of the IV international symposium*. Pushchino, Russia: 2001:522-524. (In Russ.)
17. Maslennikov P.V., Chupakhina G.N. Effect of light of different intensity on the biosynthesis of anthocyanins. *IV Mezhdunarodniy simpozium 'Novye i netraditsionnye rasteniya i perspektivy ikh ispolzovaniya'*. June 20-24, 2021. Moscow, Russia: Peoples Friendship University of Russia, 2001:522-524. (In Russ.)
18. Goncharov N.P. *Comparative genetics of wheat and its relatives: a monograph*. Novosibirsk, Russia: Geo, 2012:523 (In Russ.)

Сведения об авторах

Александр Андреевич Кудрявцев, студент магистратуры кафедры генетики, селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: lolbol331@gmail.com; <http://orcid.org/0009-0008-5559-9707>

Алина Геннадьевна Маренкова, аспирант кафедры генетики, селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: lina.marko@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-1152-8658>

Светлана Сергеевна Баженова, канд. с.-х. наук, доцент кафедры генетики, селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: sbazhenova@rgau-msha.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3123-1154>

Елена Александровна Вертикова, д-р с.-х. наук, профессор кафедры генетики, селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: vertikovaea@yandex.ru

Татьяна Александровна Макеева, начальник отдела зерновых культур, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений»; 107045, Российская Федерация, г. Москва, Даев пер., 20; e-mail: zerno@gossortrf.ru

Information about authors:

Alexander A. Kudryavtsev, Master's student of the Department of Genetics, Breeding and Seed Production, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127550, Russian Federation; e-mail: lolbol331@gmail.com; <http://orcid.org/0009-0008-5559-970>

Alina G. Marenkova, postgraduate student, Department of Genetics, Breeding and Seed Production, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127550, Russian Federation; e-mail: lina.marko@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-1152-8658>

Svetlana S. Bazhenova, CSc (Ag), Associate Professor at the Department of Genetics, Breeding and Seed Production, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127550, Russian Federation; e-mail: sbazhenova@rgau-msha.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3123-1154>

Elena A. Vertikova, DSc (Ag), Professor at the Department of Genetics, Breeding and Seed Production, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127550, Russian Federation; e-mail: vertikovaea@yandex.ru

Tatiana A. Makeeva, Head of the Department of Grain Crops, State Commission of the Russian Federation for Selection Achievements Test and Protection; 20 Daev lane, Moscow, 107045, Russian Federation; e-mail: zerno@gossortrf.ru