

Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-5-145-153>
УДК: 633.16-02(470.31)

А.Г. Маренкова^{1*}, А.А. Кудрявцев¹,
Е.А. Вертикова¹, С.С. Баженова¹

¹ФГБОУ ВО РГАУ –
МСХА имени К.А. Тимирязева
127434, Россия, г. Москва,
ул. Тимирязевская, 49

*Автор для переписки: lina.marko@mail.ru

Финансирование. Работа выполнена в рамках задания по заказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (№ 124 111 200 132-6).

Вклад авторов: А.Г. Маренкова, А.А. Кудрявцев: проведение исследований, сбор, анализ и интерпретация данных, написание и редактирование рукописи. С.С. Баженова, Е.А. Вертикова: окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Авторы выражают благодарность профессору, д.б.н. Рубец В.С. за ценные советы при планировании исследования и отделу зерновых культур ФГБУ «Госсорткомиссия» за предоставленные для исследования материалы.

Для цитирования: Маренкова А.Г., Кудрявцев А.А., Вертикова Е.А., Баженова С.С. Выделение сортов ярового ячменя по степени проявления качественных морфологических признаков по годам в условиях Центрального района Нечернозёмной зоны. *Овощи России*. 2025;(5):145-153. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-5-145-153>

Поступила в редакцию: 21.04.2025

Принята к печати: 19.09.2025

Опубликована: 28.10.2025

Alina G. Marenkova^{1*},
Alexander A. Kudryavtsev¹,
Elena A. Vertikova¹, Svetlana S. Bazhenova¹

¹Russian State Agrarian University –
Moscow Timiryazev Agricultural Academy
(RSAU-MTAA)
49, Timiryazevskaya st.,
Moscow, Russia, 127434

*Corresponding Author: lina.marko@mail.ru

Funding. The work was carried out by order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation (No. 124 111 200 132-6).

Authors Contribution: A.G. Marenkova, A.A. Kudryavtsev: conducting research, collecting, analyzing and interpreting data, writing and editing the manuscript. S.S. Bazhenova, E.A. Vertikova: final approval of the version of the article for publication.

Acknowledgments: The authors express their gratitude to Professor, Doctor of Biological Sciences V.S. Rubets for valuable advice in planning the study and to the Department of Grain Crops of the Federal State Budgetary Institution "State Commission for Variety Testing" for the materials provided for the study.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

For citation: Marenkova A.G., Kudryavtsev A.A., Vertikova E.A., Bazhenova S.S. Identification of spring barley varieties according to the degree of manifestation of qualitative morphological features by year in the conditions of the Central region of the Non-Chernozem zone. *Vegetable crops of Russia*. 2025;(5):145-153. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-5-145-153>

Received: 21.04.2025

Accepted for publication: 19.09.2025

Published: 28.10.2025

Выделение сортов ярового ячменя по степени проявления качественных морфологических признаков по годам в условиях Центрального района Нечернозёмной зоны

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Защита прав интеллектуальной собственности на селекционные достижения имеет важное значение для поддержания селекции. Многие страны стремятся создать коллекции сортов-эталонов отечественной селекции. Цель нашего исследования: оценка коллекции ярового ячменя по качественным морфологическим признакам (тип куста, антоциановая окраска ушек флагового листа, кончиков остей, нервов наружной цветковой чешуи, положение колоса и флагового листа, опушение влагалища нижних листьев, восковой налёт влагалища флагового листа) и выявление сортов со стабильными проявлениями признаков в качестве кандидатов в сорта-эталоны отечественной коллекции.

Методы и материалы. Исследование проводили в 2022-2024 годах в условиях ЦРНЗ на 66 сортах ярового ячменя. Учёт признаков – согласно Методике проведения испытаний на охраноспособность.

Результаты. Выделены сорта, которые могут служить кандидатами в эталоны: 1601 410 2Ц, Анна, Благодар, Буян, Былан, Владимир, Гетьман, Грис, Гранал 32, Дина, Зевс, КВС Ирина, КВС Джесси, Корнет стойкий, Красноярский 6, Медикум 157, Одесский 22, Поволжский 49, Эльф, Надёжный. Среди них сорта с уникальным проявлением градаций признаков: Былан и Буян, КВС Джесси, Одесский 22, Анна, Грис, Эльф, Медикум 157, Надёжный. Не обнаружено градаций по признаку «восковой налёт на влагалище флагового листа». Не обнаружено сортов с проявлением градаций признаков: прямостоячий, полустелющийся, стелющийся тип куста; наличие опушения листовых влагалищ нижних листьев; очень сильная антоциановая окраска ушек; отогнутый флаговый лист; очень сильная антоциановая окраска кончиков остей; полутогнутое и пониклое положение колоса; очень сильная антоциановая окраска нервов наружной цветковой чешуи.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

ячмень, отличимость, охраноспособность, сорта-эталоны, морфологические признаки

Identification of spring barley varieties according to the degree of manifestation of qualitative morphological features by year in the conditions of the Central region of the Non-Chernozem zone

ABSTRACT

Relevance. Protection of intellectual property rights for selection achievements is important for maintaining selection. To obtain the right, a variety must meet the criteria of distinctiveness, uniformity, and stability. In this case, new varieties are compared by morphological characteristics with standard varieties, varieties with a clearly expressed manifestation of the characteristics by which the assessment is carried out. Many countries strive to create collections of standard varieties of domestic selection. The purpose of our study: evaluation of a collection of spring barley by qualitative morphological characteristics (bush type, anthocyanin coloration of flag leaf auricles, awn tips, nerves of the outer flower scale, position of the ear and flag leaf, pubescence of the lower leaf sheath, waxy coating of the flag leaf sheath) and identification of varieties with stable manifestations of characteristics as candidates for standard varieties of the domestic collection.

Methods and Materials. The study was conducted in 2022-2024 in the central region of the non-chernozom zone on 66 varieties of spring barley. The characteristics were taken into account in accordance with the Methodology for conducting tests on environmental protection.

RESULTS. The following varieties were identified that can serve as candidates for standards: 1601 410 2C, Anna, Blagodar, Buyan, Byyan, Vladimir, Getman, Gris, Granal 32, Dina, Zeus, KVS Irina, KVS Jessie, Kornet Stoykiy, Krasnoyarskiy 6, Medikum 157, Odeskiy 22, Povolzhskiy 49, Elf, Nadezhny. Among them are varieties with a unique manifestation of gradations of characteristics: Byyan and Buyan, KVS Jessie, Odeskiy 22, Anna, Gris, Elf, Medikum 157, Nadezhny. No gradations were found for the characteristic "wax coating on the sheath of the flag leaf". No varieties were found that exhibited gradations of the following characteristics: erect, semi-creeping, creeping bush type; presence of pubescence of leaf sheaths of lower leaves; very strong anthocyanin coloration of ears; bent flag leaf; very strong anthocyanin coloration of awn tips; semi-bent and drooping position of the spike; very strong anthocyanin coloration of nerves of the outer flower scale.

KEYWORDS:

barley, distinct, protectability, standard varieties, morphological characteristics

Check for updates



Введение

Отечественная селекция в условиях импортозамещения имеет важное значение для обеспечения продовольственной безопасности страны. Для поддержания селекции предусмотрен механизм сбора роялти (селекционного вознаграждения) и защита прав интеллектуальной собственности на селекционные достижения.

Интерес к присуждению прав интеллектуальной собственности роялти (PBR) объясняется ещё и положением Всемирной торговой организации (ВТО), члены которой должны соблюдать Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности (ТРИПС). Данное соглашение требует введения правовых систем, которые представляют собой систему защиты интеллектуальной собственности. Большинство стран с PBR приняли принципы, разработанные Международным союзом по охране новых сортов растений (UPOV) [1, 2]. Цель UPOV состоит в предоставлении селекционерам прав интеллектуальной собственности на созданные сорта на основании оценки DUS (Distinct, Uniform, Stable). В Российской Федерации защита прав интеллектуальной собственности регулируется Гражданским кодексом Российской Федерации. [3]. Получить право интеллектуальной собственности на селекционное достижение (патент) селекционер может при условии соответствия сорта критериям DUS (Distinct, Uniform, Stable).

Согласно критериям DUS (в РФ – критериям ООС) сорт должен быть отличимым, однородным, стабильным и новым [3]. Отличимость оценивают как явное отличие нового сорта от уже существующих. Однородность предполагает выравнивание сорта по морфологическим и другим признакам. Стабильность означает неизменность проявления признаков сорта после неоднократного размножения. Оценка на отличимость, однородность, стабильность проводится согласно методике UPOV [4] (далее – Методика) и заключается в наблюдении и регистрации различных морфологических признаков растений в течение всего вегетационного периода. При этом новые сорта сравнивают с сортами-эталоны, которые демонстрируют различные состояния признака.

Основная сложность при оценке отличимости заключается в необходимости сравнения новых сортов по морфологическим признакам с сортами-эталоны. В идеале сорта-эталон должны поддаваться точному описанию и не подвергаться воздействию внешних факторов, а также быть общедоступными. Однако на практике многие страны стремятся создать национальные коллекции сортов-эталон, которые были бы не только адаптированы к их условиям среды, но и содержали в себе большей частью сорта отечественной селекции.

Так, например, в Республике Беларусь ведётся работа по внедрению и созданию национальной коллекции сортов-эталон картофеля для оценки критериев ООС, а также фотокаталога основных морфологических признаков картофеля для корректной идентификации сортов [5], сформирована коллекция сортов-эталон яровой мягкой пшеницы по методике UPOV [6]. Подобные исследования по оценке морфологических признаков проводились и в Казахстане на национальных генофондах ячменя и рапса [7, 8]. В Украине на основе методики UPOV была сформирована коллекция сортов-эталон мягкой озимой пшеницы [9, 10, 11], ржи посевной и сорго обычного [12].

Цель нашего исследования: оценка коллекции ярового ячменя по степени проявления качественных морфологических признаков и выявление сортов со стабильными по годам проявлениями градиций признаков в качестве кандидатов в сорта-эталон отечественной коллекции.

Материалы и методы

В качестве материала было использовано 66 сортов ярового ячменя (табл. 1). Семена предоставлены Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений (ФГБУ «ГОССОРТКОМИССИЯ»).

Наблюдения и учёт признаков проводили на кафедре генетики, селекции и семеноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2022-2024 годах. Посевы располагали на полях Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Агротехника общепринята для зоны. Посев выполняли селекционной сеялкой СКС-6-10. Площадь делянки в сеялочном посеве – 1 м², повторность 2-кратная. Уборка – вручную. Учёт признаков проведён на второй повторности сеялочных посевов. Проявление качественных признаков по каждому сорту фиксировали с помощью фотокамеры. Все фотографии, представленные в статье, сделаны лично автором статьи.

Для оценки отличимости сортов в Методике [4] применяют 30 морфологических признаков. В настоящем исследовании рассмотрены только 9 признаков, оценка которых проведена в фазы главный стебель и 5 боковых-мягкая восковая спелость [4]. Учёт качественных признаков проводили визуально (VG) по делянке сеялочных посевов. Каждому признаку присвоены индексы в соответствии со степенью его выраженности. Оптимальное время учёта каждого признака приведено согласно описанию стадий развития в соответствии с десятичным кодом Zadoks для зерновых культур [13].

Данные о метеорологических условиях вегетации за 2022–2024 годах были предоставлены Метеорологической обсерваторией имени В.А. Михельсона.

Таблица 1. Изучаемые сорта ярового ячменя
Table 1. Studied varieties of spring barley

№	Сорт	№	Сорт
1	1601 410 2Ц	34	КВС Алисиана
2	Ача	35	КВС Джесси
3	Дина	36	КВС Ирина
4	Одесский 22	37	КВС Хоббс
5	Батик	38	Консита
6	Бином	39	Корнет стойкий
7	Биом	40	Лель
8	Ергенинский голозёрный	41	Леон
9	Красноярский 6	42	Медикум 157
10	Лекарь	43	Михайловский
11	Надёжный	44	Омский 90
12	Омский 91	45	Орда
13	Омский голозёрный 4	46	Осколец
14	Поволжский 49	47	Приморец
15	Соратник	48	Прерия
16	T12	49	Ратник
17	Формула 1	50	Рафазль
18	Ярунчик	51	Сигнал
19	Абба	52	Такмак
20	Амидала	53	Хаджибей
21	Анна	54	Челябинский 96
22	Биос 1	55	Эллинон
23	Благодар	56	Эльф
24	Быйан	57	Эней УА
25	Вакула	58	Красноярский 91
26	Владимир	59	Лаишевский
27	Гетьман	60	ТСХА 14
28	Гранал 32	61	Челябинский 99
29	Грис	62	Атаман
30	Грэйс	63	Буян
31	Дева	64	Зазерский 85
32	Зевс	65	Суздадец
33	Квенч	66	Ручей

Результаты и обсуждение

Градации признака «тип куста» можем видеть на рисунке 1. Признак оценивают визуально по расположению листьев и побегов. Для этого используют угол, образованный внешними листьями и побегами и горизонтом почвы. В нашем исследовании среди изучаемых сортов стабильных проявлений признака с градациями 1, 7 и 9 обнаружено не было. Прямостоячий и стелющийся тип куста были обнаружены лишь в 2022 году, на данном рисунке они приведены лишь в качестве сравнения градаций*.

Градации признака «антоциановая окраска ушек флагового листа» можем видеть на рисунке 2. Признак оценивается визуально по площади и интенсивности антоцианового окрашивания. В нашем исследовании среди изучаемых сортов стабильных проявлений признака с градацией 9 (очень сильное) обнаружено не было.

Градации признака «положение флагового листа» можем видеть на рисунке 3. Признак оценивают по отклонению флагового листа от ости стебля. В нашем исследовании среди изучаемых сортов стабильных проявлений признака с градацией 9 (пониклый) обнаружено не было.

Выражение признака «восковой налёт влагилица флагового листа» можем видеть на рисунке 4. У всех изучаемых сортов налёт был одинаковым, разделить его на какие-либо градации не представлялось возможным, равно как и отнести проявление признака к определённой градации.

Градации признака «антоциановая окраска кончиков остей» можем видеть на рисунке 5. Признак оценивается визуально по площади и интенсивности антоцианового окрашивания. В нашем исследовании среди изучаемых сортов стабильных проявлений признака с градацией 9 и 3 обнаружено не было. Сорт Биос 1 не является стабильным по признаку и приведён в качестве примера при сравнении градаций*.

Градации признака «восковой налёт колоса» можем видеть на рисунке 6. Признак оценивается визуально по интенсивности воскового налёта.

Градации признака «положение колоса» можем видеть на рисунке 7. Признак оценивают по отклонению колоса от оси стебля. Сорт Ручей не является стабильным по признаку и приведён в качестве примера при сравнении градаций*. В нашем исследовании среди изучаемых сортов стабильных проявлений признака с градацией 7 и 9 обнаружено не было.



Рис. 1. Градации признака «типа куста»: 1 – прямостоячий тип, индекс 1 (Красноярский 6*, 2022 год), 2 – полупрямостоячий тип, индекс 3 (Одесский 22, 2024 год), 3 – промежуточный тип, индекс 5 (Корнет стойкий, 2024 год), 4 – полустелющийся тип, индекс 7 (Квенч*, 2022 год)

Fig. 1. Gradations of the “bush type” feature: 1 – upright type, index 1 (Krasnoyarsky 6*, 2022), 2 – semi-upright type, index 3 (Odessky 22, 2024), 3 – intermediate type, index 5 (Kornet Stoykiy, 2024), 4 – semi-creeping type, index 7 (Kvench*, 2022)



Рис. 2. Градации признака «антоциановая окраска ушек»: 1 – отсутствует или очень слабая, индекс 1 (Благодар, 2024 год), 2 – слабая, индекс 3 (Бийан, 2024 год), 3 – средняя, индекс 5 (Корнет стойкий, 2024 год), 4 – сильная, индекс 7 (КВС Джесси, 2024 год)

Fig. 2. Gradations of the “anthocyanin coloration of ears” feature: 1 – absent or very weak, index 1 (Blagodar, 2024), 2 – weak, index 3 (Biyana, 2024), 3 – average, index 5 (Kornet Stoykiy, 2024), 4 – strong, index 7 (KVS Jessi, 2024)

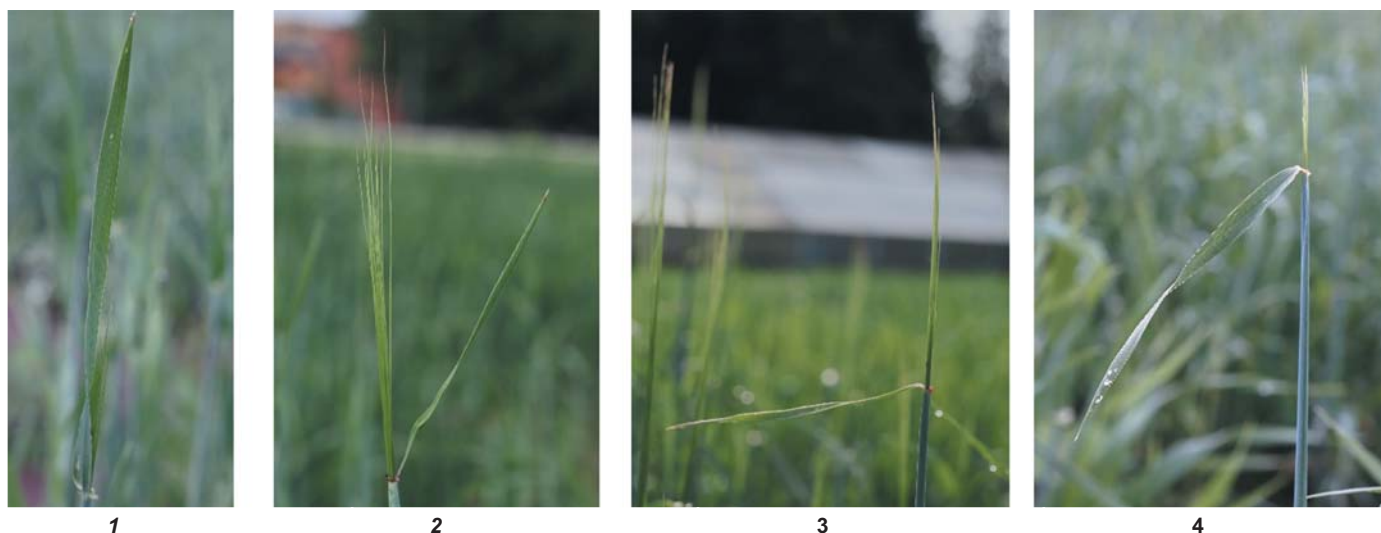


Рис. 3. Градации признака «положение флагового листа»: 1 – прямостоячий, индекс 1 (Краснояржский 6, 2024 год), 2 – полупрямостоячий, индекс 3 (Грис, 2024 год), 3 – горизонтальный, индекс 5 (Одесский 22, 2024 год), 4 – полуизогнутый, индекс 7 (Анна, 2024 год)

Fig. 3. Gradations of the feature "position of the flag leaf": 1 – erect, index 1 (Krasnoyaruzhsky 6, 2024), 2 – semi-erect, index 3 (Gris, 2024), 3 – horizontal, index 5 (Odessky 22, 2024), 4 – semi-curved, index 7 (Anna, 2024)

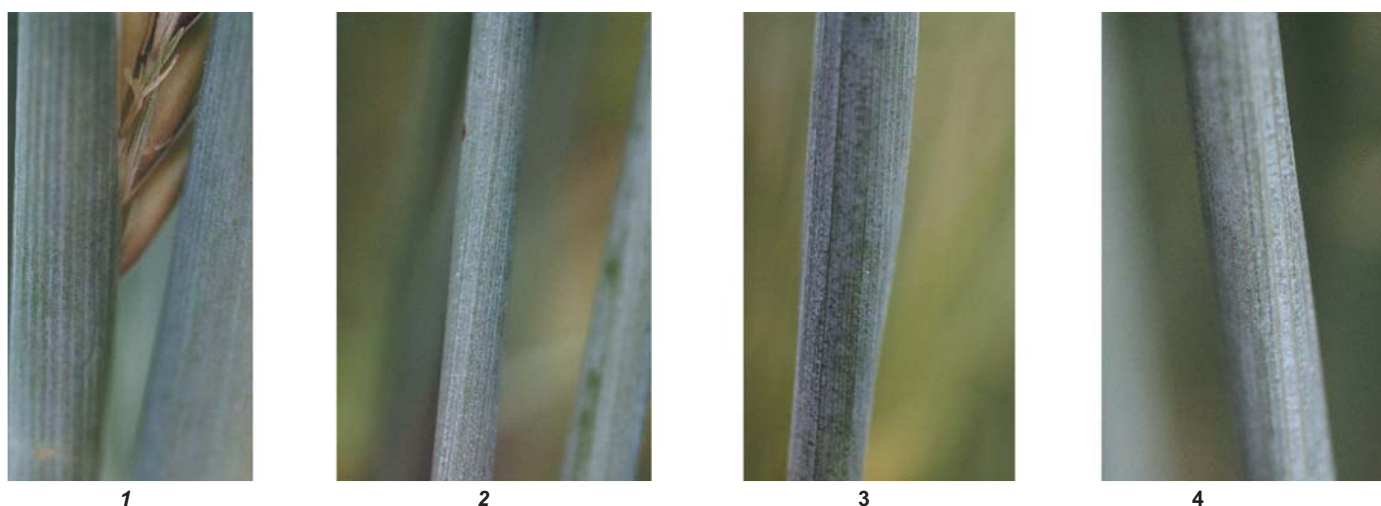


Рис. 4. Признак «восковой налёт влагалища флагового листа»: 1 – Корнет стойкий (2024 год), 2 – Медикум 157 (2024 год), 3 – Одесский 22 (2024 год), 4 – Поволжский 49 (2024 год)

Fig. 4. The "waxy coating of the flag leaf sheath" feature: 1 – Cornet persistent (2024), 2 – Medikum 157 (2024), 3 – Odesskiy 22 (2024), 4 – Povolzhskiy 49 (2024)

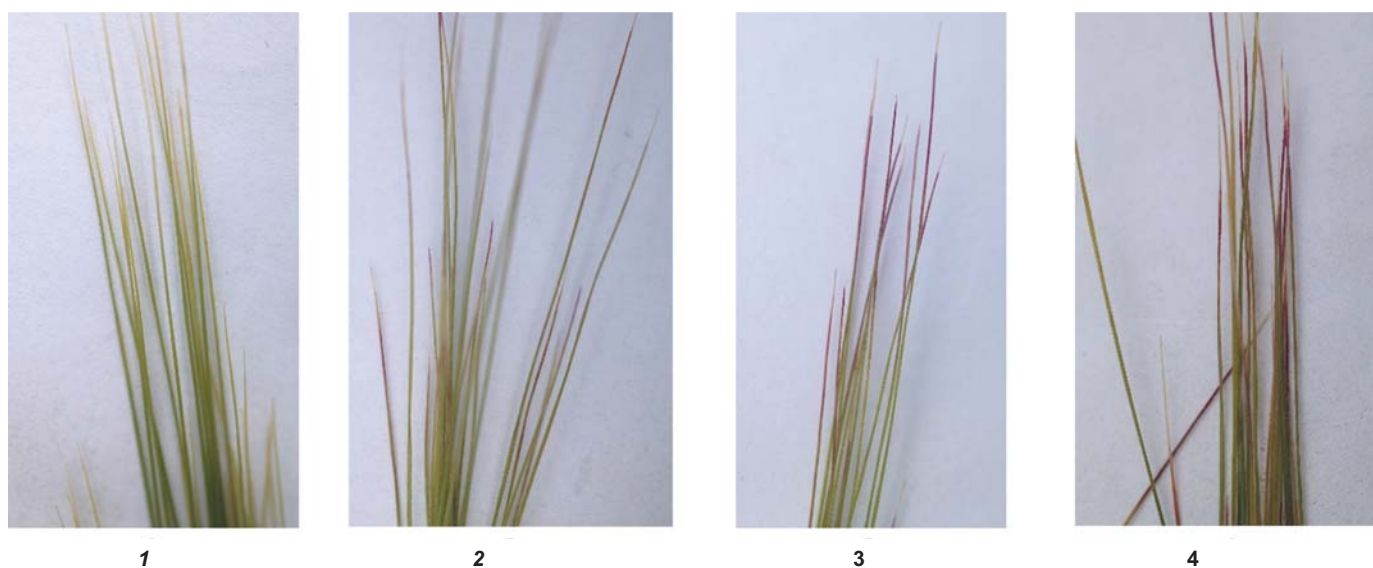


Рис. 5. Градации признака «антоциановая окраска кончиков остей»: 1 – отсутствует или очень слабая, индекс 1 (Благодар, 2024 год), 2 – слабая, индекс 3 (Биос 1*, 2024 год), 3 – средняя, индекс 5 (Владимир, 2024 год), 4 – сильная, индекс 7 (Медикум 157, 2024 год)

Fig. 5. Gradations of the feature "anthocyanin coloration of awn tips": 1 – absent or very weak, index 1 (Blagodar, 2024), 2 – weak, index 3 (Bios 1*, 2024), 3 – average, index 5 (Vladimir, 2024), 4 – strong, index 7 (Medikum 157, 2024)



Рис. 6. Градации признака «восковой налет колоса»: 1 – отсутствует или очень слабый, индекс 1 (Владимир, 2024 год), 2 – слабый, индекс 3 (Гетьман, 2024 год), 3 – средний, индекс 5 (КВС Джесси, 2024 год), 4 – сильный, индекс 7 (Грис, 2024 год), 5 – очень сильный, индекс 9 (Эльф, 2024 год)

Fig. 6. Gradations of the “waxy coating of the ear” feature: 1 – absent or very weak, index 1 (Vladimir, 2024), 2 – weak, index 3 (Getman, 2024), 3 – average, index 5 (KVS Jessie, 2024), 4 – strong, index 7 (Gris, 2024), 5 – very strong, index 9 (Elf, 2024)



Рис. 7. Градации признака «положение колоса»: 1 – прямостоячий, индекс 1 (КВС Ирина, 2024 год), 2 – полупрямостоячий, индекс 3 (Корнет стойкий, 2024 год), 3 – горизонтальный, индекс 5 (Медикум 157, 2024 год), 4 – полупоникий, индекс 7 (Ручей*, 2024 год)

Fig. 7. Gradations of the “ear position” feature: 1 – upright, index 1 (KVS Irina, 2024), 2 – semi-upright, index 3 (Kornet Stoykiy, 2024), 3 – horizontal, index 5 (Medikum 157, 2024), 4 – semi-drooping, index 7 (Ruchey*, 2024)



Рис. 8. Градации признака «антоциановая окраска нервов наружной цветковой чешуи»: 1 – отсутствует или очень слабая, индекс 1 (Одесский 22, 2024 год), 2 – слабая, индекс 3 (Анна, 2024 год), 3 – средняя, индекс 5 (Надёжный, 2024 год), 4 – сильная, индекс 7 (Медикум 157, 2024 год); 5 – очень сильная, индекс 9 (Лекарь*, 2024 год)

Fig. 8. Gradations of the feature “anthocyanin coloration of the nerves of the outer floral scale”: 1 – absent or very weak, index 1 (Odesskiy 22, 2024), 2 – weak, index 3 (Anna, 2024), 3 – average, index 5 (Nadezhny, 2024), 4 – strong, index 7 (Medikum 157, 2024); 5 – very strong, index 9 (Lekhar*, 2024)

Градации признака «антоциановая окраска нервов наружной цветковой чешуи» можем видеть на рисунке 8. Признак оценивается визуально по площади и интенсивности антоцианового окрашивания. Сорт Лекарь не является стабильным по признаку и приведён в качестве примера при сравнении градаций*. В нашем исследовании среди изучаемых сортов стабильных проявлений признака с градацией 9 обнаружено не было.

Для идентификации сортов ячменя активно используются признаки фиолетовой окраски различных частей вегетативной массы: антоциановая окраска ушек флагового листа, кончиков остей, внутренних нервов наружной цветковой чешуи. Вариации фиолетовой окраски зависят от концентрации и распределения по растению антоциановых пигментов. Антоцианы представляют собой группу флаваноидов, вторичных метаболитов растения, которые обуславливают красно-фиолетовую окраску вегетативных органов, а также голубую, фиолетовую и красно-коричневую пигментацию зерна ячменя [14]. Соответственно, неспособность к синтезу антоциана приводит к отсутствию окрашивания.

Известно, что условия окружающей среды в значительной степени влияют на проявление антоциановой окраски [15]. При одинаковых условиях образцы ячменя различаются по содержанию антоцианов [16], но, доказано, что наиболее выражено антоциановое окрашивание после периодов прохладной, влажной погоды с интенсивным освещением [15]. Метеорологические условия в годы исследований сильно различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков. Признаки с проявлением антоциановой окраски были зафиксированы в разные годы в период с 12 июня по 19 июля, поэтому для анализа условий возьмём метеорологические данные только за июнь-июль (табл. 2).

Наши исследования подтвердили, что более интенсивно антоциановая окраска проявилась в прохладную влажную погоду. В 2023 году сложились именно такие условия. Июль 2023 года характеризовался меньшей среднесуточной температурой (18,53°C) и большим количеством осадков (151,2 мм) по сравнению с июлем 2022 и 2024 годов. В этот период следует фиксировать признак «антоциановая окраска нервов наружной цветковой чешуи». Признаки «антоциановая окраска ушек флагового листа» и «антоциановая окраска кончиков остей» следует фиксировать во 2-ой и 3-ей декаде июня. Июнь 2023 года отличался меньшими среднесуточными температурами (16,85°C) по сравнению с 2022 и 2024 годами, сумма осадков была приближена к среднемуголетнему значению.

Вероятно, условия, сложившиеся в июне-июле 2023 года, повлияли на степень выраженности признаков. Замечено, что

в 2023 году все признаки, связанные с антоциановым окрашиванием, проявлялись интенсивнее по сравнению с 2022 и 2024 годами. По признаку антоциановой окраски ушек в 2023 зафиксировано 22 сорта с индексом 7, из них только 1 сорт отличался стабильностью по годам и был включён нами в список сортов-кандидатов в эталоны. По признаку антоциановой окраски кончиков остей в 2023 году индекс 7 зафиксирован у 12 сортов, и только 3 сорта отличались стабильностью в течение 3-х лет. По признаку антоциановая окраска нервов из 12 сортов с индексом 7 только 2 сорта мы выделили как стабильные.

В результат исследования нами выявлен ряд сортов ячменя отечественной селекции со стабильными проявлениями признака в течение трёх лет испытаний (табл. 3). Здесь и далее жирным шрифтом выделены те сорта, которые имеют градации по нескольким признакам или же входят в редкую группу крайних градаций признака. Так, например, только сорт Анна характеризуется полуотогнутым положением флагового листа.

Анализ результатов, представленных в таблице, даёт основания считать, что указанные сорта могут служить кандидатами в сорта-эталон по степени выраженности того или иного признака в условиях центрального района нечерноземной зоны (ЦРНЗ).

Среди представленных сортов не обнаружено крайних степеней выраженности по следующим признакам (в скобках указан индекс выраженности): тип куста – прямостоячий (1), полустелющийся (7), стелющийся (9); опушение листовых влагалищ нижних листьев – имеется (9); антоциановая окраска ушек – очень сильная (9); положение флагового листа – отогнутый (9); антоциановая окраска кончиков остей – очень сильная (9); положение колоса – полуотогнутый (7), пониклый (9); антоциановая окраска нервов наружной цветковой чешуи – очень сильная (9). По признаку «восковой налёт на влагалище флагового листа» и вовсе не удалось выделить градаций, поскольку в условиях опыта на всех испытуемых образцах был выявлен налёт одинаковой интенсивности.

Некоторые сорта могут быть использованы как сорта-эталон по нескольким морфологическим признакам (табл. 4). Так, например, сорта Зевс и Краснояружский 6 могут служить эталонами для 6 градаций признаков.

Из указанных выше мы выделили сорта со стабильным проявлением признаков, которые могут служить кандидатами-сортами эталонами при оценке на охраноспособность (табл. 5). Данные сорта являются тем минимальным количеством сортов, которым можно покрыть все градации, найденные нами по исследуемым признакам.

Таблица 2. Метеорологические условия в период проявления признаков с антоциановым окрашиванием
Table 2. Meteorological conditions during the period of manifestation of anthocyanin staining traits

	Год наблюдения	Сумма осадков, мм	Средне-многолетние данные, мм	Среднесуточная температура воздуха, °C	Средне-многолетние данные, °C
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	

Таблица 3. Сорта ячменя со стабильными проявлениями признаков за годы испытаний в условиях ЦРНЗ
 Table 3. Barley varieties with stable manifestations of traits over the years of testing in the conditions of the Central region of the non-chernozem zone

№	Индекс	Степень выраженности	Сорта
1	Тип куста (габитус)		
	1	Прямостоячий	-
	3	Полупрямостоячий	Одесский 22, Биом, Лекарь, Омский 91, Т12, Поволжский 49, Гранал 32, Орда, Эльф,
	5	Промежуточный	1601 410 2Ц, Бином, Амидала, Биос 1, Быйан, Корнет стойкий, Омский 90, Осколец, Приморец, Рафаэль, Эллинор, Красноярский 91, ТСХА 14, Атаман, Суздадец, Ручей
	7	Полустелющийся	-
	9	Стелющийся	-
2	Опушение листовых влагалищ нижних листьев		
	1	Отсутствует	Все исследуемые сорта
	2	Имеется	-
3	Антоциановая окраска ушек флагового листа		
	1	Отсутствует или очень слабая	Дина, Краснояржский 6, Благодар, Вакула, Гранал 32, Зевс, Лель, Красноярский 91, Лаишевский
	3	Слабая	Быйан, Буян
	5	Средняя	Биос 1, Квенч, КВС Ирина, КВС Хоббс, Корнет стойкий, Михайловский, Осколец, Ратник, Рафаэль, Челябинский 96, ТСХА 14
	7	Сильная	КВС Джесси
	9	Очень сильная	-
4	Положение флагового листа		
	1	Прямостоячий	Батик, Краснояржский 6, Формула 1, Ярунчик, Гетьман, Гранал 32, Зевс, КВС Джесси, Михайловский 1, Такмак, Хаджибей, Эльф
	3	Полупрямостоячий	1601 410 2ц, Поволжский 49, Грис, Корнет стойкий, Челябинский 99
	5	Горизонтальный	Одесский 22
	7	Полуотогнутый	Анна
	9	Отогнутый	-
5	Восковой налёт на влагалище флагового листа		
	1	Отсутствует или очень слабый	Не было обнаружено варьирования по данному признаку, все сорта имели налёт одинаковой выраженности
	3	Слабый	
	5	Средний	
	7	Сильный	
	9	Очень сильный	
6	Антоциановая окраска кончиков остей		
	1	Отсутствует или очень слабая	Дина, Батик, Краснояржский 6, Благодар, Вакула, Гранал 32, Зевс, Лель, Эней УА
	3	Слабая	-
	5	Средняя	Биом, Поволжский 49, Ярунчик, Владимир, Гетьман, Грэйс, КВС Джесси, КВС Хоббс, Консита, Осколец, Прерия, Ратник
	7	Сильная	Ача, Леон, Медикум 157
	9	Очень сильная	-
7	Восковой налёт колоса		
	1	Отсутствует или очень слабый	Краснояржский 6, Благодар, Владимир, Грэйс, ТСХА 14, Суздадец,
	3	Слабый	Гетьман, КВС Алисиана, Красноярский 91,
	5	Средний	1601 410 2ц, Ача, Одесский 22, Батик, Бином, Омский 91, Омский голозёрный 4, Формула 1, Абба, Амидала, Биос 1, Вакула, Зевс, Квенч, КВС Джесси, КВС Ирина, Консита, Корнет стойкий, Леон, Медикум 157, Ратник, Челябинский 96, Эллинор, Атаман, Челябинский 99,
	7	Сильный	Грис
	9	Очень сильный	Эльф
8	Положение колоса		
	1	Прямостоячий	КВС Ирина, ТСХА 14
	3	Полупрямостоячий	1601 410 2ц, Дина, Одесский 22, Бином, Ергенинский голозёрный, Краснояржский 6, Надёжный, Поволжский 49, Т12, Амидала, Анна, Благодар, Быйан, Вакула, Грэйс, Дева, Зевс, КВС Алисиана, КВС Джесси, Консита, Лель, Корнет стойкий, Орда, Осколец, Ратник, Атаман, Эллинор, Эльф, Суздадец, Зазерский 85
	5	Горизонтальный	Медикум 157
	7	Полуотогнутый	-
	9	Пониклый	-
9	Антоциановая окраска нервов наружной цветковой чешуи		
	1	Отсутствует или очень слабая	1601 410 2ц, Дина, Одесский 22, Батик, Ергенинский голозёрный, Краснояржский 6, Омский голозёрный 4, Благодар, Вакула, Гранал 32, Зевс, Лель, Красноярский 91, Атаман
	3	Слабая	Анна, КВС Ирина, Лаишевский
	5	Средняя	Надёжный
	7	Сильная	Медикум 157, Омский 90
	9	Очень сильная	-

Таблица 4. Сорто-кандидаты в эталоны по нескольким признакам
Table 4. Candidate varieties for standards according to several characteristics

Кол-во признаков	Наименования сортов
2	Лекарь, Омский 91, Т12, Орда, Рафаэль, Ручей, Лаишевский, Буян , Квенч, КВС Хоббс, Челябинский 96, Ярунчик, Надёжный , Омский голозёрный 4, Ача, Леон, Консита, Алисиана, Владимир , Омский 90, Челябинский 99, Ергенинский голозёрный
3	Биом, Биос 1, Быйан , Эллинор, Атаман, Суздалец, Михайловский, Формула1, Анна , Красноярский 91, Грэйс, Гетьман , Грис , Бином
4	Амидала, Осколец Красноярский 91, ТСХА 14, Дина , КВС Джесси , Лель, КВС Ирина , Ратник, Медикум 157 , Эльф
5	Поволжский 49 , Гранал 32 , 1601 410 2ц , Корнет стойкий , Благодар , Батик, Вакула, Одесский 22
6	Краснояржский 6 , Зевс

Таблица 5. Сорты с комплексом признаков, стабильно проявляющихся по годам в условиях ЦРНЗ
Table 5. Varieties with a complex of characteristics that are consistently manifested over the years in the conditions of the central region of the non-chernozem zone

№ признака*	Градация	1601 410 2ц	Анна	Благодар	Буян	Быйан	Владимир	Гетьман	Грис	Гранал 32	Дина	Зевс	КВС Ирина	КВС Джесси	Корнет стойкий	Краснояржский 6	Медикум 157	Одесский 22	Поволжский 49	Эльф	Надёжный
1	1																				
	3									+								+	+	+	
	5	+				+									+						
	7																				
2	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3																				
	5																				
	7																				
3	1			+						+	+	+				+					
	3				+	+															
	5												+		+						
	7													+							
4	1									+		+				+				+	
	3	+							+						+				+		
	5																	+			
	7		+																		
5	1																				
	3																				
	5																				
	7																				
6	1			+						+	+	+				+					
	3																				
	5						+	+						+					+		
	7																+				
7	1			+			+									+					
	3							+													
	5	+										+		+	+		+	+			
	7								+												
8	1												+							+	
	3	+	+	+		+					+	+		+	+			+	+	+	+
	5																+				
	7																				
9	1	+								+	+	+				+		+			
	3		+										+								+
	5																				
	7																+				

* Номер признака приведён согласно табл.3

Выводы

1. Выделены сорта, которые могут служить кандидатами в эталоны по нескольким градациям признаков в условиях ЦРНЗ: 1601 410 2Ц, Анна, Благодар, Буян, Быйан, Владимир, Гетьман, Грис, Гранал 32, Дина, Зевс, КВС Ирина, КВС Джесси, Корнет стойкий, Краснояржский 6, Медикум 157, Одесский 22, Поволжский 49, Эльф, Надёжный. Указанные сорта отражают все найденные нами градации признаков.

2. Выделены сорта с уникальным проявлением градаций признаков в условиях ЦРНЗ: Быйан и Буян (слабая окраска антоциановых ушек флагового листа – индекс 3), КВС Джесси (сильная окраска антоциановых ушек флагового листа – 7), Одесский 22 (горизонтальное положение флагового листа – 5), Анна (полуотогнутое положение флагового

листа – 7), Грис (сильный восковой налёт колоса – 7), Эльф (очень сильный восковой налёт колоса – 9), Медикум 157 (горизонтальное положение колоса – 7), Надёжный (средняя антоциановая окраска нервов цветковой чешуи – 5), Омский 90 и Медикум 157 (сильная антоциановая окраска нервов цветковой чешуи – 7).

3. В 2023 году все признаки, связанные с антоциановым окрашиванием, проявлялись интенсивнее по сравнению с 2022 и 2024 годами.

4. В условиях ЦРНЗ среди исследуемых сортов не было обнаружено образцов с проявлением следующих градаций признаков: тип куста – прямостоячий (1), полустелющийся (7), стелющийся (9); опушение листовых влагалищ нижних листьев – имеется (9); антоциановая окраска ушек – очень сильная

(9); положение флагового листа – отогнутый (9); антоциановая окраска кончиков остей – очень сильная (9); положение колоса – полуотогнутый (7), пониклый (9); антоциановая окраска нервов наружной цветковой чешуи – очень сильная (9).

• Литература

1. Huw Jones, Robert J. Jarman, Lydia Austin, Jon White & Robert J. Cooke. The management of variety reference collections in distinctness, uniformity and stability testing of wheat. *Euphytica*. 2003;132(2):175–184. <https://doi.org/10.1023/A:1024642828705>
2. Ju-Kyung Yu., Yong-Suk Chung. Plant Variety Protection: Current Practices and Insights. *Genes*. 2021;12(8):1127. <https://doi.org/10.3390/genes12081127>
3. «Гражданский кодекс Российской Федерации» от 18.12.2006 N 230-ФЗ (ред. от 30.01.2024) [Электронный ресурс]
4. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Ячмень (*Hordeum vulgare* L. sensu lato) 18.08.2005 г. № 12-06/36. ФГБУ «Госсорткомиссия»: офиц. сайт. URL: <https://gossortrf.ru/metodiki-ispytaniy-na-oos/> (дата обращения 02.11.2022). – Текст электронный.
5. Бейня В.А., Семашко Т.В. Развитие методологического обеспечения государственного испытания сортов картофеля *Solanum tuberosum* L. на отличимость, однородность и стабильность в Республике Беларусь. *Картофелеводство*. 2021;29(1):9-16. <https://doi.org/10.47612/0134-9740-2021-29-9-16>
6. Маркевич И.М. Формирование коллекции сортов-эталонов для идентификации образцов яровой мягкой пшеницы по признакам UPOV. *Земледелие и селекция в Беларуси*. 2011;47:248-255. <https://www.elibrary.ru/uxblto>
7. Аbugалиева А.И., Скокбаев С.О., Драчева Л.М., Аbugалиева С.И., Туруспекв Е.К. Отличимость, однородность и стабильность сортов ячменя по морфологическим и молекулярным маркерам согласно UPOV. *Биотехнология. Теория и практика*. 2005;1:26-39. <https://www.elibrary.ru/umwtrt>
8. Долгих Л.А., Аbugалиева А.И. Рапс и его идентификация согласно UPOV. *Масличные культуры*. 2009;1(140):127-133. <https://www.elibrary.ru/knospj>
9. Василук 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;3:4-7. <https://www.elibrary.ru/viogzp>
10. Василук П.Н., Грынйв С.Н., Каражбей Г.Н., Ульч Л.И., Каминская Л.В. Научное обоснование стабильности проявления морфологических признаков пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) при проведении квалификационной экспертизы на ООС. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2012;1:36-39. <https://www.elibrary.ru/vkccxl>
11. Ульч Л.И., Таганцова М.Н., Каминская Л.В., Матус В.М. Наследование и изменчивость морфологических признаков пшеницы (*Triticum*) и особенности их проявления при экспертизе сортов на ООС. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2010;1(11).
12. Каражбей Г.Н., Грынйв 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;1:69-73. <https://www.elibrary.ru/vdwpzd>
13. Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research*. 1974;14:415-421.
14. Макаревич А.М., Шутова А.Г., Спиридович Е.В., Решетников В.Н. Функции и свойства антоцианов растительного сырья. *Труды Белорусского государственного университета. Серия: Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем*. 2009;4(2):147-157. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/16261>
15. Масленников П.В., Чупахина Г.Н. Влияние света различной интенсивности на биосинтез антоцианов. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы IV международного симпозиума. Пуцшино, 2001. С.522-524.

5. В условиях ЦРНЗ не было обнаружено градиций по признаку «восковой налёт на влагалище флагового листа», поскольку в условиях опыта на всех испытываемых образцах был выявлен налёт одинаковой интенсивности.

16. Шоева О.Ю., Кукоева Т.В. Взаимосвязь между содержанием антоцианов в основаниях листовых влагалищ у сортов ячменя и в зерне полученных на их основе гибридов. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2022;183(4):152-162. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-4-152-162>

• References (in Russ.)

3. «Civil Code of the Russian Federation» from 18.12.2006 N 230-ФЗ (ed. from 30.01.2024) Electronic resource.
4. Methodology for testing for distinctiveness, uniformity and stability. Barley (*Hordeum vulgare* L. sensu lato) 18.08.2005. № 12-06/36. Federal State Budgetary Institution "State Variety Commission": official website. URL: <https://gossortrf.ru/metodiki-ispytaniy-na-oos/> (date of access 02.11.2022).
5. Beinya V.A., Semashko T.V. Development of methodological base for state testing of potato varieties (*Solanum tuberosum* L.) for distinctness, homogeneity and stability in the Republic of Belarus. *Potato Growing*. 2021;29(1):9-16. (In Russ.) <https://doi.org/10.47612/0134-9740-2021-29-9-16>
6. Markevich I.M. Formation of a collection of standard varieties to identify spring soft wheat accessions on the basis of UPOV. *Agriculture and breeding in Belarus*. 2011;47:248-255. <https://www.elibrary.ru/uxblto>
7. Abugaliev A.I., Skokbaev S.O., Dracheva L.M., Abugaliev S.I., Turuskav E.K. Distinctiveness, uniformity and stability of barley varieties according to morphological and molecular markers according to UPOV. *Biotechnology. Theory and practice*. 2005;1:26-39. <https://www.elibrary.ru/umwtrt>
8. Dolgikh L.A., Abugaliev A.I. rapeseed and its identification according to UPOV. ... 2009;1(140):127-133. <https://www.elibrary.ru/knospj>
9. Vasilyuk P.N. Formation of collections of winter soft wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) with standard characteristics during examination for DUS. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2013;3:4-7. <https://www.elibrary.ru/viogzp>
10. Vasilyuk P.N., Griniv S.N., Karazhbey G.N., Ulych L.I., Kaminskaya L.V. Scientific substantiation of the stability of manifestation of morphological characteristics of soft wheat (*Triticum aestivum* L.) during the qualification examination for DUS. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2012;1:36-39. <https://www.elibrary.ru/vkccxl>
11. Ulich L.I., Tagantsova M.N., Kaminskaya L.V., Matus V.M. Inheritance and variability of morphological traits of wheat (*Triticum*) and features of their manifestation during examination of varieties for DUS. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2010;1(11).
12. Karazhbey G.N., Griniv S.N., Bezruchko O.I., Kaminskaya L.V. Study of morphological characteristics of common rye (*Secale cereale* L.) and common sorghum (two-color) (*Sorghum bicolor* L.). *Plant Varieties Studying and Protection*. 2013;1:69-73. <https://www.elibrary.ru/vdwpzd>
14. Makarevich A.M., Shutova A.G., Spiridovich E.V., Reshetnikov V.N. Functions and properties of anthocyanins of plant raw materials. Proceedings of the Belarusian State University. Series: Physiological, biochemical and molecular bases of functioning of biosystems. 2009;4(2):147-157. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/16261>
15. 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, 2001. P. 522-524.
16. Shoeva O.Yu., Kukoeva T.V. Relationship between the anthocyanin content values in the leaf sheath base of barley cultivars and in the grain of the hybrids derived from them. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 2022;183(4):152-162. (In Russ.) <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-4-152-162>

Об авторах:

Алина Геннадьевна Маренкова – аспирант кафедры генетики, селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений, SPIN-код: 2860-4309, автор для переписки, lina.marko@mail.ru
Александр Андреевич Кудрявцев – магистрант кафедры генетики, селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений, lolbol331@gmail.com
Елена Александровна Вертикова – доктор с.-х. наук, профессор кафедры генетики, селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений, SPIN-код: 5071-0494, vertikovaee@yandex.ru
Светлана Сергеевна Баженова – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры генетики, селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений, SPIN-код: 7938-2856, sbazhenova@rgau-msha.ru

About the Authors:

Alina G. Marenkova – PhD-student, Department of Genetics, Breeding and Seed Production, SPIN-code: 2860-4309, Corresponding Author, lina.marko@mail.ru
Alexander A. Kudryavtsev – postgraduate student, Department of Genetics, Breeding and Seed Production of Agricultural Plants, lolbol331@gmail.com
Elena A. Vertikova – Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Department of Genetics, Breeding and Seed Production of Agricultural Plants, SPIN-code: 5071-0494, vertikovaee@yandex.ru
Svetlana S. Bazhenova – Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Genetics, Breeding and Seed Production of Agricultural Plants, SPIN-code: 7938-2856, sbazhenova@rgau-msha.ru