

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА *FESTUCA RUBRA* L. ГАЗОННОГО НАПРАВЛЕНИЯ

М. Н. Маринич

ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ»,
г. Белгород, Россия, mihnik@mail.ru

DOI: <https://doi.org/10.33814/МАК-2021-26-74-51-59>

Целью исследований являлась оценка селекционной ценности исходного материала *Festuca rubra* газонного направления, полученного в условиях различных экотопов юга Среднерусской возвышенности с преобладанием карбонатного субстрата. Всего в опыте оценивали 106 номеров овсяницы красной различного генетического и геолого-географического происхождения: четыре сорта и 102 селекционных образца. Испытания селекционной ценности номеров коллекции проводили в сравнении с районированными сортами отечественной селекции (Везёлка, Гостёнка, Искринка) и зарубежной селекции (Гондолин). Выявлены формы *F. rubra*, по форме приближающиеся к прямостоячим, обладающие высокой побегообразующей способностью, выраженной антоциановой окраской соцветий, беловатым налетом на листьях, что повышает общую декоративность газонного травостоя. По ряду важных для селекции на семенную продуктивность признаков формы, отобранные в естественных местообитаниях с преобладанием карбонатного субстрата, имеют широкие пределы варьирования и могут служить генетическими источниками отдельных селекционных признаков для получения новых сортов газонного направления с высокой семенной продуктивностью и декоративностью.

Ключевые слова: овсяница красная, оценка морфобиологических признаков, селекция, декоративность, газонный травостой, семенная продуктивность, исходный материал.

Введение. Овсяница красная (*Festuca rubra* L.) является одним из наиболее широко и разнообразно используемых в мире видов многолетних злаковых трав [1–3].

Культура востребована при создании газонов различного назначения [4; 5].

Селекция сортов овсяницы красной газонного направления связана с поиском исходного материала, отличающегося рядом признаков: невысоким травостоем, тонкими листьями, разнообразием окраски, высокой устойчивостью к негативным факторам среды [6–8].

Изучают генетическую структуру и биологические ресурсы дикорастущих форм овсяниц как исходного материала для селекции, ведут оценку декоративности и устойчивости [9–12].

Южные склоны Среднерусской возвышенности в пределах Белгородской области представляют собой очень интересный в ботаническом

плане регион. Территория расположена на разделе степной и лесостепной зон, что определяет разнообразие почвенно-климатических условий. Высокая изрезанность территории и распространение овражно-балочных комплексов с выходами пещерного мела на поверхность делают разнообразным мезорельеф и микрорельеф, способствуя формированию местообитаний для многочисленных видов растений, включая овсяницу красную (*F. rubra* L.) [13–15].

Широкое распространение мелового субстрата, обладающего физиологической сухостью и высоким альбедо, способствует формированию на юге Среднерусской возвышенности устойчивых популяций растений особого фенотипа [16].

Среди злаковых трав широко распространены ксерофильные экотипы с мелкими узкими листьями, покрытые восковым налетом. Меловой субстрат фактически становится своеобразным селективным фактором, способствующим формированию на юге Среднерусской возвышенности популяций ценных форм *F. rubra*, пригодных для создания сортов газонного направления, обладающих рядом важных признаков: засухоустойчивостью, низкорослостью, тонколистностью и др. [17–19].

Целью исследований являлась оценка селекционной ценности исходного материала *F. rubra* газонного направления, полученного в условиях различных экотопов юга Среднерусской возвышенности с преобладанием карбонатного субстрата.

Материалы и методы исследований. В основе проведения исследований лежит теория формирования на меловом юге Среднерусской возвышенности вторичного антропогенного микрогенцентра формирования синантропных видов растений [20–21].

Исходный материал овсяницы красной был получен в результате геоботанических исследований в экотопах овражно-балочных комплексов, пойм рек, техногенно-нарушенных земель Белгородской области. В этих экотопах был проведен индивидуальный отбор особей *F. rubra* газонного типа: низкорослых, с узкими листьями, имеющими беловатый налет, с большим количеством побегов, обладающих высокой семенной продуктивностью.

Изучение селекционных образцов *F. rubra* проводили на опытном поле ЗАО «Краснояружская зерновая компания» в 2014–2017 гг. Почва — чернозем типичный карбонатный среднеэродированный, содержание гумуса — 2,4 %. Всего оценивали 106 номеров овсяницы красной: четыре сорта и 102 селекционных образца стандартным методом без повторностей [22–24].

Закладывали два типа делянок: с отдельными растениями и с рядовым посевом. Делянки с отдельными растениями чередовали с рядо-

вым посевом. Стандарт — сорт Гондолин размещали через каждые четыре номера.

Селекционную ценность отобранных форм оценивали в сравнении с районированными сортами отечественной и зарубежной селекции в соответствии с УПОВ TG/67/5 [25]. Российские сорта *F. rubra*, участвующие в исследованиях (Везёлка, Гостёнка, Искринка), были созданы в Белгородской области с участием исходного материала из дикорастущих местных популяций [26–28].

Обработку полученных данных проводили путем расчета средней, коэффициента вариации, пределов варьирования признаков [29].

Результаты и их обсуждение. В Белгородской области на протяжении многих лет ведется селекционная работа с газонными травами, включая овсяницу красную. Селекционный материал, проходивший оценку в данном исследовании, получен в результате отборов, которые были проведены на меловых обнажениях и карбонатных почвах различного происхождения, в том числе антропогенно нарушенных, в поймах малых рек Белгородской области: Гостёнка, Северский Донец, Илёк, Ворскла, Палатовка, Чёрная Калитва и др., в овражно-балочных комплексах и т. д.

Комплексное изучение морфологических признаков и продуктивных свойств селекционных образцов *F. rubra* из различных местообитаний в сравнении с районированными сортами было проведено для оценки нового селекционного материала на пригодность к использованию в практической селекции трав газонного направления.

Важным показателем степени варьирования отдельных внутривидовых признаков для отбора являлся коэффициент вариации (CV). Чем выше степень варьирования признака, тем более неоднородный исходный материал имеет селекционер и у него есть возможность выбрать формы — генетические источники с нужным набором отдельных хозяйственно-полезных признаков. Морфобиологические особенности и продуктивные свойства селекционных образцов *F. rubra* из различных естественных местообитаний в сравнении с селекционными сортами приведены в таблице.

Для создания газонов ценными являются формы, приближающиеся к прямостоячим. Форма роста у селекционных образцов *F. rubra* изменялась от прямостоячей (1 балл) до полустелющейся (7 баллов). Мода по данному признаку составила 3 балла (полупрямостоячая форма роста). В среднем, селекционные формы близки к районированным сортам по этому показателю. При этом и селекционные образцы и сорта имеют достаточно высокую степень внутривидового варьирования, что указывает на возможность в дальнейшем вести отбор по этому признаку.

**Характеристика морфологических признаков и продуктивных свойств
селекционных образцов *F. rubra*
(в среднем за 2014–2017 гг.)**

Признаки	Селекционные образцы	CV,%	Сорта	CV,%
Растение: форма роста, балл	3,7 ± 1,9	58,3	4,0 ± 1,5	50,0
Растение: формирование корневищ, балл	2,1 ± 0,7	39,5	2,8 ± 1,3	62,1
Соцветие: антоциановая окраска, балл	5,9 ± 2,4	46,1	4,0 ± 2,0	64,5
Лист: интенсивность зеленой окраски в год посева, балл	6,6 ± 1,8	28,9	6,8 ± 1,8	30,5
Лист: беловатый налет, балл	6,2 ± 2,8	51,7	5,0 ± 4,0	92,4
Растение: количество побегов на одном растении при одиночном стоянии (кустистость), шт.	419,1 ± 39,7	12,6	407,4 ± 33,6	9,6
Лист: длина листа осенью в год посева, см	34,5 ± 5,2	19,3	38,8 ± 3,7	13,2
Лист: ширина листа осенью в год посева, мм	2,8 ± 0,7	30,7	2,8 ± 0,4	21,0
Растение: длина самого длинного стебля (включая соцветие), см	69,3 ± 12,1	21,7	77,7 ± 9,0	15,3
Соцветие: длина, см	15,9 ± 2,0	17,3	16,6 ± 1,4	11,4
Растение: количество продуктивных стеблей в рядовых посевах, шт./м ²	358,7 ± 94,6	33,5	422,4 ± 31,8	9,5
Семена: количество в одной метелке в рядовых посевах, шт.	132,0 ± 10,9	12,9	139,3 ± 5,2	4,7
Семена: количество в рядовых посевах, тыс. шт./ м ²	48,6 ± 14,6	38,5	58,9 ± 2,9	6,5
Семена: масса 1000 семян, г	1,2 ± 0,1	9,7	1,2 ± 0,1	7,6
Потенциальный урожай семян, г/м ²	57,7 ± 19,0	43,6	71,6 ± 6,2	11,7
Урожай семян при одиночном стоянии, г/растение	6,1 ± 3,0	59,6	8,7 ± 0,5	7,4
Урожай, кг/м ²	1,6 ± 0,5	39,5	1,4 ± 0,5	47,6

Примечание: селекционные образцы — коллекционные образцы, полученные из естественных местообитаний; сорта — сорта овсяницы красной, изучаемые в питомнике.

Важный признак, который делает *F. rubra* ценной газонной культурой, — формирование корневищ; от него зависит плотность дернины. По оценке ООС, он может изменяться от 1 балла, что указывает на отсутствие или слабое их образование, до 3 баллов при сильной степени выраженности признака. В селекционном питомнике образцы из естественных мест обитания в среднем на 25 % уступали сортам как по величине данного показателя, так и по степени его варьирования, но эта разница была в пределах ошибки опыта.

Антоциановая окраска соцветий — это признак, за который вид *F. rubra* получил свое видовое название. У образцов естественного происхождения в среднем он выражен на 32,2 % сильнее, чем у сортов, и амплитуда варьирования признака шире — от практически полного отсутствия (1 балл) до очень сильной (9 баллов). Мода по данному признаку у популяций составила 9 баллов. У сортов пределы изменчивости признака были уже, однако коэффициент вариации оказался на 18,4 % выше.

Окраска листьев в год посева — важный признак для оценки декоративных признаков на первых этапах отбора исходного селекционного материала газонного направления. И у популяций и у сортов листья были более темной окраски. В среднем коллекционные формы близки к районированным сортам как по абсолютной величине выраженности признака, так и по степени его внутривнутрипопуляционного варьирования. Мода у всех изучаемых образцов по данному признаку составила 5,0 баллов (средняя степень выраженности зеленой окраски).

Беловатый налет на листьях придает растениям красной овсяницы голубоватый оттенок. И чем выше степень выраженности признака, тем выше степень декоративности образца. У селекционных образцов из естественных популяций степень выраженности признака была в среднем на 19,4 % выше, чем у сортов. Однако степень варьирования признака была выше у сортов. Мода по данному признаку у всех образцов в коллекции была равна 9,0 баллам.

Количество побегов, которое способно сформировать одно растение овсяницы красной, — один из основных показателей для отбора образцов в селекции газонного направления. Образцы из естественных популяций несколько превосходили сорта по этому показателю, но этот признак слабо варьирует как у сортов, так и у популяций из естественных местообитаний.

Листья у красной овсяницы осенью в год посева были длиннее у сортов на фоне слабой степени варьирования этого признака и достаточно узких пределов его изменчивости, чем у популяций из естественных мест обитания. По ширине листьев осенью в год посева сорта и селекционные образцы практически не отличались. У популяций из естественных местообитаний были шире пределы изменчивости, как длины, так и ширины листьев, и выше коэффициенты вариации этих признаков.

Длина стебля (включая соцветие) у овсяницы красной — важный признак для отбора образцов для селекции газонного направления. Образцы из естественных популяций несколько превосходили сорта по этому показателю, но разница была недостоверной. Признак имеет низкую степень внутривнутрипопуляционного варьирования как у сортов, так и у популяций из естественных местообитаний, хотя у последних пределы

изменчивости признака значительно шире.

По длине соцветий сорта и селекционные образцы отличались слабо. У популяций из естественных местообитаний были шире пределы изменчивости признака и выше коэффициент вариации. Мода по данному признаку у популяций составляла 17,0 см, а для сортов — 18,0 см.

Количество продуктивных стеблей, формируемых особями овсяницы, зависит от ряда условий, таких как норма высева, полевая всхожесть семян, биологические особенности образцов, сохранность растений в период вегетации и др.

Особь *F. rubra* из естественных местообитаний по количеству продуктивных стеблей на единицу площади в рядовых посевах на 15,1 % уступали сортам. Однако коэффициент варьирования признака у популяций был более чем в 3 раза выше, по сравнению с сортами, как и пределы изменчивости этого признака. Это указывает на возможность ведения селекции по данному ценному показателю в дальнейшем.

Проявление признаков «Количество семян в одной метелке» и «Количество семян в рядовых посевах» имело общую тенденцию. Сорта несколько превосходили образцы из естественных популяций по этим показателям, но разница была недостоверной. У сортов степень варьирования этих признаков была минимальной. У популяций из естественных местообитаний эти признаки имеют достаточно высокую степень внутривидовой изменчивости и широкие пределы изменчивости, что указывает на возможность дальнейшего отбора по этим важным для семенной продуктивности показателям.

Масса 1000 семян является признаком, генетически детерминированным и слабо изменяющимся в пределах, как сортов, так и популяций. В селекционном питомнике по массе 1000 семян сорта и селекционные образцы красной овсяницы не отличались между собой, имели узкие пределы изменчивости признака и низкие коэффициенты его вариации.

Проявление признаков «Потенциальный урожай семян» и «Урожай семян при одиночном стоянии» имело общую тенденцию. У селекционных образцов из естественных популяций степень выраженности признаков была в среднем на 19,4 и 29,9 % выше, чем у сортов, но эта разница была в пределах ошибки опыта. Коэффициенты вариации у селекционных образцов были в 3,7 и 8,1 раза выше, чем у сортов на фоне широких пределов изменчивости этих признаков.

По урожаю семян с единицы площади делянки образцы из естественных местообитаний в среднем достоверно превысили этот показатель у сортов на 12,5 %. При этом у сортов оказалась выше степень варьирования признака, хотя и уже пределы его изменчивости по сравне-

нию с образцами их естественных местообитаний.

Таким образом, полученные результаты согласуются с рекомендациями отечественных и зарубежных исследователей о необходимости оценки исходного материала по комплексу морфобиологических признаков для выявления внутрипопуляционной изменчивости на начальных этапах проведения отбора [30; 31].

Для отбора исходного материала для дальнейшей селекционной работы оценили широту варьирования и амплитуду отклонений отдельных морфобиологических признаков от средних значений и величину внутрипопуляционной изменчивости отдельных показателей у сортов и селекционных образцов овсяницы красной. Установлено, что по всем основным селекционным признакам изученные сортообразцы (сорта и селекционные номера) имеют широкие пределы варьирования. Полученные результаты указывают на возможность использования исходного материала, имеющегося в коллекции, для получения новых сортов газонного направления с высокой семенной продуктивностью и декоративностью.

Литература

1. Кормопроизводство, рациональное природопользование и агроэкология : В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Г. Н. Бычков [и др.] // Кормопроизводство. – 2013. – № 2. – С. 26–27.
2. Косолапов В. М., Пилипко С. В., Костенко С. И. Новые сорта кормовых культур — залог успешного развития кормопроизводства // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 4. – С. 35–37.
3. Косолапов В. М., Чернявских В. И., Костенко С. И. Развитие современной селекции и семеноводства кормовых культур в России // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – Т. 25. – № 4. – С. 401–407.
4. Iwańska M., Martyniak D., Martyniak M., Gozdowski D. Multivariate characteristics of selected grass varieties for seed production // Czech journal of genetics and plant breeding. – 2019. V. 55. № 2. – P. 83–86. <https://doi.org/10.17221/186/2017-CJGPB>.
5. Scotton M. Grassland Restoration at a Graded Ski Slope: Effects of Propagation Material and Fertilisation on Plant Cover and Vegetation // Agriculture (Basel). – 2021. – V. 11. – № 5. – P. 381. <https://doi.org/10.3390/agriculture11050381>
6. Лазарев Н. Н., Гусев М. А. Комплексная оценка видов и сортов газонных трав при выращивании рулонного газона в условиях Московской области // Известия ТСХА. – 2014. – № 6. – С. 69–80.
7. Биолого-экологические особенности низовых злаковых трав и их использование при создании газонов / Н. Н. Лазарев, М. А. Гусев, О. В. Кухаренкова, Я. Г. Бутько // Кормопроизводство. – 2020. – № 1. – С. 10–16.
8. Опыт селекции и семеноводства люцерны и других трав в ЗАО «Краснояржская зерновая компания» / В. И. Чернявских, А. Г. Титовский, Р. А. Шарко, О. В. Шинкаренко, Е. В. Думачева // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 12. – С. 14–17.
9. Mefti M., Bouzerzour H., Francia E., Ulrici A., Abdelguerfi A., Barre P., Pecchio-

- ni N. Agronomic and molecular evaluation of cocksfoot and tall fescue cultivars for adaptation to an Algerian drought-prone environment // *Euphytica*. – 2016. – № 212. – P. 371–386.
10. Šurinová M., Münzbergová Z., Hadincová V., Vandvik V. Temperature And Precipitation, But Not Geographic Distance, Explain Genetic Relatedness Among Populations In The Perennial Grass *Festuca Rubra* // *Journal of Plant Ecology*. – 2019. V. 12. – № 4. – P. 730–741. DOI: 10.1093/jpe/rtz010
 11. Georgieva N., Kosev V., Naydenova G., Mitev D. Ecological assessment of grass associations in the Balkan Mountains // *Biological agriculture & horticulture*. – 2019. – V. 35. – № 3. – P. 187–196. <https://doi.org/10.1080/01448765.2019.1584866>
 12. Saikkonen K., Dirihan S., Väre H., Saloniemä I., Cräutlein M., Leinonen P. H., Helander M. Phenotypic and genetic variation in natural populations of *Festuca rubra* s.l. in Europe // *Plant Ecology & Diversity*. – 2019. – V. 12. – № 5. – P. 441–456. <https://doi.org/10.1080/17550874.2019.1654551>
 13. Чернявских В. И. Эффективность возделывания бобовых и злаковых трав на склоновых землях юго-запада ЦЧЗ // *Земледелие*. – 2009. – № 6. – С. 18–19.
 14. Чернявских В. И. Продуктивность бобовых трав и их травосмесей со злаками на черноземе карбонатном эродированном в условиях юго-запада ЦЧР // *Кормопроизводство*. – 2009. – № 9. – С. 16–19.
 15. Думачева Е. В., Чернявских В. И. Биологический потенциал бобовых трав в естественных сообществах эрозионных агроландшафтов Центрального Черноземья // *Кормопроизводство*. – 2014. – № 4. – С. 8–11.
 16. Chernyavskikh V. I., Dumacheva E. V., Sidelnikov N. I., Lisetsky F. N., Gagieva L. Ch. Use Of *Hissopus Officinalis* L. Culture For Phytoamelioration Of Carbonate Outcrops Of Anthropogenic Origin The South Of European Russia // *Indian Journal of Ecology*. – 2019. – V. 46. – № 2. – P. 221–226.
 17. Чернявских В. И. Продуктивность бобово-злаковых травосмесей и эффективность их возделывания на склоновых землях юго-запада ЦЧЗ // *Достижения науки и техники АПК*. – 2009. – № 7. – С. 42–45.
 18. Чернявских В. И., Думачева Е. В. Семенная продуктивность многолетних бобовых трав при выращивании в чистых и смешанных посевах на карбонатных почвах Белгородской области // *Кормопроизводство*. – 2012. – № 2. – С. 34–36.
 19. Чернявских В. И. Рекуррентная селекция как основа повышения продуктивности люцерны в Центрально-Чернозёмном регионе // *Кормопроизводство*. – 2016. – № 12. – С. 40–44.
 20. Cherniavskih V. I., Dumacheva E. V., Lisetsky F. N., Batlutskaya I. V., Tsugkueva V. B. Impact Of Endemic Calciphilous Flora Of The Central Russian Upland On The Nitrogen Regime Of Carbonate Soils And Sub-Soils // *Bioscience Biotechnology Research Communications*. – 2019. – V. 12. – № 3. – P. 548–554.
 21. Cherniavskih V. I., Sidelnikov N. I., Dumacheva E. V., Borodaeva Z. A., Glubsheva T. N., Gorbacheva A. A., Vorobyova O. V., Korolkova S. Biological Resources Of Natural Forage Grassland Of The Cretaceous South Of The European Russia // *EurAsian Journal of BioSciences*. – 2019. – V. 13. – № 2. – P. 845–849.
 22. Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав. Ленинград : ВАСХНИЛ. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова, 1973. – 37 с.
 23. Смурьгин М. А., Новосёлова А. С., Константинова А. М. Методические указания по селекции многолетних трав. – М. : ВИК, 1985. – 188 с.
 24. Методические указания по селекции многолетних злаковых трав / В. М. Косо-

- лапов, С. И. Костенко, С. В. Пилипко, В. С. Клочкова, Н. Ю. Костенко, Е. Е. Малюженец, Н. В. Разгуляева, Г. Ф. Кулешов, Н. М. Пуца, Е. К. Пампура, А. И. Фомин. М. : Издательство РГАУ – МСХА, 2012. – 53 с.
25. Guidelines For The Conduct Of Tests For Distinctness, Homogeneity and Stability. TG/67/5 Original: English Date: 2006-04-05 International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants. Geneva. <https://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg067.pdf>
 26. Думачева Е. В., Титовский А. Г., Чернявских В. И. Овсяница красная (*Festuca rubra* L.) Везёлка. Патент на селекционное достижение RUS 9108. Заявка № 8354901 от 30.05.2017.
 27. Думачева Е. В., Титовский А. Г., Чернявских В. И. Овсяница красная (*Festuca rubra* L.) Гостёнка. Патент на селекционное достижение RUS 9689. Заявка от 06.06.2018.
 28. Думачева Е.В., Чернявских В.И. Овсяница красная (*Festuca rubra* L.) Искринка. Патент на селекционное достижение RUS 10290. Заявка № 8153044 от 21.05.2019.
 29. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М. : Книга по Требованию, 2012. – 352 с.
 30. Ostapets T. Comparative Characteristics of Main Morphological Indication and Type of Inheritance of Leaf Plate Color In Species *Festuca Glauca*, *Festuca Rubra*, *Festuca Ovina* // Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2020. – V. 51–2. – P. 15–17.
 31. Лукиных Г. Л. Перспективные сорта низовых многолетних злаковых трав для озеленения в условиях Среднего Урала // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 11 (86). – С. 115–118.

SELECTION EVALUATION OF THE SOURCE MATERIAL OF *FESTUCA RUBRA* L. OF THE LAWN DIRECTION

M. N. Marinich

*The aim of the research was to assess the breeding value of the source material of *F. rubra* of the lawn direction obtained under conditions of various ecotopes of the south of the Central Russian Upland with a predominance of carbonate substrate. In total, 106 numbers of red fescue of various genetic and geological-geographical origin were evaluated in the experiment: 4 varieties and 102 breeding samples. Tests of the breeding value of the collection numbers were carried out in comparison with the zoned varieties of domestic selection ('Veselka', 'Gostenka', 'Iskrinka') and foreign selection ('Gondolin'). The forms of *F. rubra* have been identified, approaching erect in shape, having a high shoot-forming ability, pronounced antocian color of inflorescences, whitish bloom on the leaves, which increases the overall decorative effect of lawn herbage. According to a number of important traits for breeding for seed productivity, the forms selected in natural habitats with a predominance of carbonate substrate have wide limits of variation and can serve as genetic sources of individual breeding traits for obtaining new varieties of lawn management with high seed productivity and decorativeness.*

Keywords: *red fescue, assessment of morpho-biological characteristics, selection, decorative effect, lawn grass, seed productivity, source material.*