

На правах рукописи



Маринич Михаил Николаевич

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ЗАПАД-
НОГО КАВКАЗА И ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ НА
СЕЛЕКЦИЮ СОРТОВ ГАЗОННОГО НАПРАВЛЕНИЯ ОВСЯНИЦЫ
КРАСНОЙ И ТРОСТНИКОВОЙ**

Специальность 06.01.05 – Селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Рамонь – 2022 г.

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ») в 2014-2021 гг.

Научный руководитель:

Чернявских Владимир Иванович

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры биологии Института фармации, химии и биологии НИУ «БелГУ»

Официальные оппоненты:

Прянишников Александр Иванович

доктор сельскохозяйственных наук, член– корреспондент РАН, директор департамента селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур АО «Щелково Агрохим».

Сорокопудов Владимир Николаевич

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Ведущая организация:

ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»

Защита диссертации состоится «16» сентября 2022 г. в 13–30 часов на заседании диссертационного совета Д 006.065.01 при Федеральном государственном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова» по адресу: 396030, Воронежская область, Рамонский район, п. ВНИИСС, д. 86; тел./факс (47340) 5-33-26; E-mail: dissovetvniiss@mail.ru.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова» и на сайте www.vniiss.com.

Автореферат разослан « _____ » _____ 2022 г., размещён на сайте <http://vniiss.com>.
« _____ » _____ 2022 г., на сайте ВАК Минобрнауки РФ vak.ed.gov.ru « _____ » _____ 2022г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные гербовой печатью, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор сельскохозяйственных наук



**Минакова
Ольга Александровна**

Введение

Актуальность темы исследования. В настоящее время активно развивающимся научным направлением является селекция газонных трав [Šurinová et al., 2019; Ostapets, 2020; Tate et al., 2021; Scotton, 2021]. Селекция злаковых трав в России на протяжении многих лет успешно велась в первую очередь на кормовую ценность [Косолапов и др., 2017]. Несмотря на рост объемов семян газонных трав в мире, развитие специализированного семеноводства и активную селекционную работу, это направление в Российской Федерации в настоящее время разработано недостаточно [Лазарев, Гусев, 2011, 2014; Чернявских, 2016]. Селекция злаковых трав газонного направления имеет ряд специфических особенностей, которые прямо противоположны требованиям, предъявляемым к сортам кормового назначения скорость отрастания после скашивания у газонных сортов должна быть высокой, надземная продуктивность фитомассы низкой, травостой должен иметь высокую декоративность и т.д. [Лазарев, Гусев, 2011; Чернявских и др., 2017]. Это делает особо актуальными исследования, связанные с созданием форм, устойчивых к условиям различных регионов страны [Косолапов и др., 2013, 2017; Козлов и др., 2016; Слуковская и др., 2017; Селедец, 2018].

Вопросами селекции и семеноводства овсяницы красной и овсяницы тростниковой в России занимались ученые ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» и других ведущих селекционных и генетических центров (Переpravо Н.И., Поздняков В.А., Лукиных Г.Л., Тюлин В.А., Сутягин В.П., Sawicki В., Dabrowska А., Kwiatkowski М., Fairey D., Herben T., Camlin M.S., Duyvendak R., Meier U., Patterson H.D., Squire A.M., Zadoks J.C., Konzak C.F. и другие).

Наименее изученным вопросом является оценка селекционного материала газонных трав в различных экологических условиях и получение на их основе новых исходных форм и сортов. Важными видами газонных трав являются овсяница красная (*Festuca rubra* L.) и овсяница тростниковая (*F. arundinaceae* L.) [Чернявских, Думачева, 2017; Бутько и др., 2020; Лазарев и др., 2020]. Большое значение как исходный селекционный материал для создания адаптированных, устойчивых, высокодекоративных сортов имеют местные популяции видов овсяниц, распространенные в различных природных зонах, ландшафтах, экотопах, особенно в регионах с недостаточным увлажнением, что определяет актуальность проведения исследований в выбранном направлении.

Цель работы – создать исходные селекционные формы овсяницы красной и овсяницы тростниковой газонного направления, обладающие хозяйственно-полезными признаками и свойствами в условиях юга Среднерусской возвышенности (Белгородская область) и Черноморского побережья Западного Кавказа.

В работе были поставлены следующие задачи:

1. Изучить селекционный материал овсяницы красной и овсяницы тростниковой газонного направления, созданный на основе различных экотипов и форм, по основным морфо-биологическим признакам и свойствам.

2. Выделить исходные и селекционные формы овсяницы красной и тростниковой, обладающие комплексом хозяйственно-полезных признаков и свойств для трав газонного направления.

3. Изучить проявление морфо-биологических признаков и свойств, семенную продуктивность, устойчивость к болезням созданного селекционного материала овсяницы красной и тростниковой газонного направления в разных почвенно-климатических условиях Среднерусской возвышенности и Черноморского побережья Западного Кавказа.

4. Создать исходный материал овсяницы красной и тростниковой газонного направления для получения сортов, обладающих широкой экологической амплитудой, в условиях юга Среднерусской возвышенности и Черноморского побережья Западного Кавказа.

5. Провести оценку экономической эффективности созданных селекционных образцов овсяницы красной и тростниковой.

Научная новизна исследований. Впервые в различных почвенно-климатических условиях создан и оценен по комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств, включая семенную продуктивность, исходный селекционный материал овсяницы красной и овсяницы тростниковой газонного направления, происходящий из луговых экотопов пойм рек, овражно-балочных комплексов и меловых обнажений юга Среднерусской возвышенности.

Впервые в условиях юга Среднерусской возвышенности и Черноморского побережья Западного Кавказа оценены селекционные образцы овсяницы красной и тростниковой, созданные на основе исходного материала экотипов и форм меловых обнажений и пойменно-лугового происхождения.

Проведена оценка корреляционных связей между различными хозяйственными признаками созданного селекционного материала овсяницы красной и овсяницы тростниковой в различных почвенно-климатических условиях юга Среднерусской возвышенности и Черноморского побережья Западного Кавказа.

Оценена экономическая эффективность семеноводства созданных селекционных образцов овсяницы красной и овсяницы тростниковой в условиях юга Среднерусской возвышенности.

Теоретическая и практическая значимость. Создана новая коллекция исходных и селекционных форм овсяницы красной и овсяницы тростниковой, перспективных для возделывания как в условиях юга Среднерусской возвышенности, так и на Черноморском побережье Западного Кавказа. Созданные формы перспективны для получения сортов трав газонного направления в различных условиях.

Подготовлены к передаче в Государственное сортоиспытание лучшие селекционные образцы овсяницы красной и тростниковой газонного направления, выделившиеся по комплексу морфо-биологических признаков и семенной продуктивности.

Полученные результаты используются в селекционной работе учебно-научной лаборатории биологических ресурсов и селекции растений кафедры биологии Института фармации, химии и биологии НИУ «БелГУ». Сорт

овсяницы красной Голубой Дунай зарегистрирован в региональном депозитарии ноу-хау при НИУ «БелГУ». Сорта овсяницы красной и овсяницы тростниковой, созданные на основе полученных селекционных форм, будут рекомендованы для возделывания в хозяйствах, занимающихся семеноводством многолетних трав газонного направления, а также для использования в озеленении населенных пунктов, в ландшафтном и садово-парковом строительстве.

Методология и методы исследований. Методологической основой выполненной работы служили фундаментальные принципы и подходы к проведению исследований, изложенные в работах Н.И. Вавилова (1931, 1938), разработки в области экологической селекции А.А. Жученко (1980, 1988, 2010), Е.Н. Синской (1940, 1948, 1964, 2003), А.В. Кильчевского (2005) и других. Полевые и лабораторные исследования проводили по общепринятым методам (ГОСТы, методики отличимости, однородности и стабильности для овсяницы красной и тростниковой; Методические указания по изучению коллекции..., 1973; Смурьгин и др., 1985; Методические указания по селекции..., 2012). Обработку полученных экспериментальных данных проводили методами математической статистики с использованием программного обеспечения (Microsoft Excel, STATISTICA 6.0).

На защиту выносятся положения:

1. Исходный материал овсяницы красной и овсяницы тростниковой из различных экотопов юга Среднерусской возвышенности обладает комплексом полезных признаков и свойств для селекции трав газонного направления.

2. Селекционный материал овсяниц юга Среднерусской возвышенности обладает повышенной семенной продуктивностью и может служить источником для создания сортов газонных трав с высокой урожайностью семян.

3. На основе методов экологического испытания созданного исходного материала юга Среднерусской возвышенности возможно создание сортов газонного направления с высокой экологической пластичностью для условий Черноморского побережья Западного Кавказа.

4. Производство семян газонных трав на основе сортообразцов овсяницы красной и тростниковой юга Среднерусской возвышенности имеет высокую экономическую эффективность.

Степень достоверности выносимых на защиту результатов исследований подтверждается представленными в диссертации данными, полученными с применением верифицированных математических (статистических) методов обработки.

Личный вклад автора. Лично соискателем был проведен анализ литературных данных по теме исследования, составлен план проведения опытов, выбраны методы исследования, проведено изучение селекционных питомников в условиях юга Среднерусской возвышенности (Белгородская область) и Черноморского побережья Западного Кавказа, получены данные, которые были статистически обработаны и проанализированы.

Апробация результатов исследования. Основные результаты научных исследований были представлены на международных, всероссийских конференциях и симпозиумах: Всероссийская научно-производственная

конференция, посвященная 80-летию академика РАСХН, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного деятеля науки РФ Ольги Геннадиевны Котляровой «Ландшафтное земледелие – основа высокоэффективного производства» (БелГАУ, п. Майский, 4 июля 2017 г.); XVII Международный молодежный научный и экологический форум стран Балтийского региона «ЭКОБАЛТИКА» (Санкт-Петербург, 16-17 июля 2020 г.); VIII Всероссийской научно-практической конференции «Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем» (Балашов, 23-24 апреля 2020 г.); Международная научно-практическая конференция по вопросам подготовки кадров для научного обеспечения развития АПК, включая ветеринарию (НИУ «БелГУ», г. Белгород, 12–13 ноября 2020 г.), III международный симпозиум Innovation in Life Sciences (НИУ «БелГУ», г. Белгород, 27–28 мая 2021 г.); XI Международный форум «Дни сада в Бирюлево: достижения науки в реализации доктрины продовольственной безопасности» (ФГБНУ ВСТИСП, г. Москва, 19-20 августа 2021 г.); II Всероссийская конференция с международным участием «Экономическое и фитосанитарное обоснование внедрения кормовых растений» (ФГБНУ ВНИИФ, Московская область, Большие Вяземы, 22-23 июля 2021 г.); XVIII Международный молодежный научный и экологический форум стран Балтийского региона «ЭКОБАЛТИКА» (г. Санкт-Петербург, 15-16 декабря 2021).

Основные результаты диссертации опубликованы в 15 научных работах, в том числе в 4 статьях в журналах из перечня ВАК.

Объем и структура научно-квалификационной работы. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, предложений селекционной практике и производству, списка сокращений и условных обозначений, списка терминов, списка использованных источников и приложений. Диссертация изложена на 189 страницах печатного текста, содержит 42 таблицы, 8 рисунков. Список литературы включает 234 источника, в том числе 48 на иностранных языках.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Современное состояние, достижения и перспективы в селекции трав газонного направления

В главе проведен обзор литературы и главное внимание уделено анализу направлений селекционной работы с газонными травами, созданию исходного материала и его оценке. Отмечено, что имеющиеся литературные данные указывают на перспективность исследований по созданию и оценке исходного материала для выведения новых сортов овсяницы красной и овсяницы тростниковой газонного направления на основе мобилизации генетических ресурсов местных популяций видов овсяниц, распространенных в различных природных зонах и ландшафтах мелового юга Среднерусской возвышенности.

Глава 2. Условия, объекты и методы проведения исследований

Общая схема исследований приведена на рисунке 1. Изучение селекционного материала овсяницы красной и овсяницы тростниковой в коллекционном

питомнике проводили в 2014-2017 гг. на опытном поле ЗАО «Краснояржская зерновая компания» в Чернянском районе Белгородской области.

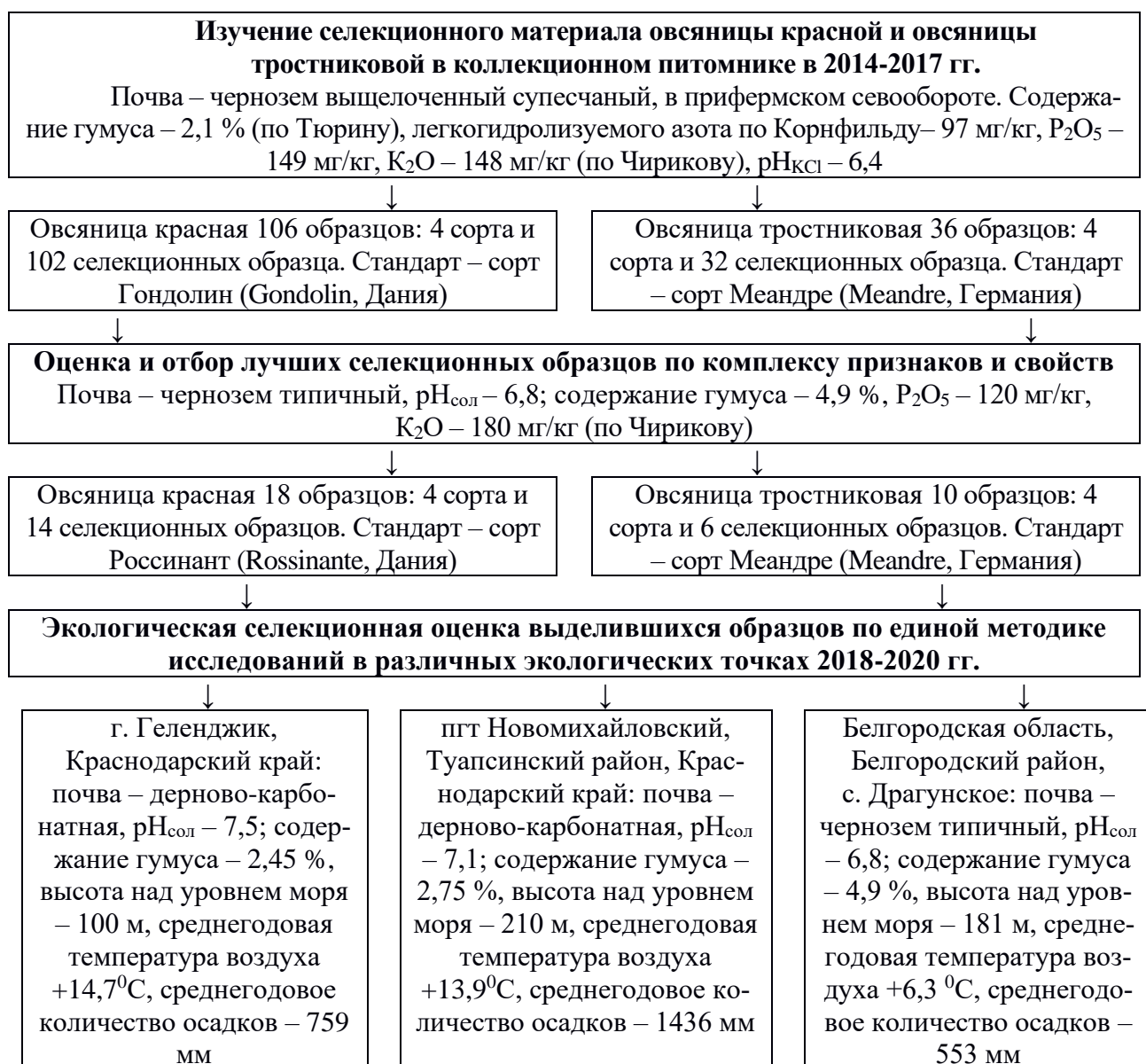


Рисунок 1 – Общая схема проведения исследований

Климатические условия в период проведения исследований отличались повышенной температурой воздуха по сравнению со среднемноголетней нормой и различным количеством выпадающих осадков в течение года с явно выраженным меньшим их выпадением в вегетационный период.

Изучение селекционных образцов овсяницы красной и тростниковой в 2014-2017 гг. в коллекционном питомнике проводили стандартным методом без повторностей [Методические указания..., 1973, 2012; Смурыгин и др., 1985]. По каждому коллекционному образцу закладывали два типа делянок: А – с отдельными растениями (длина учетной делянки – 3,35 м, общая – 4,0 м, ширина между рядами – 0,4 м, количество растений – 60 шт.), В – двухрядные делянки с рядовым посевом (длина учетной делянки – 3,35 м, общая – 4 м, ширина между рядами – 0,4 м, с нормой высева 200 всхожих семян на 1 погонный метр). Делянки с

отдельными растениями чередовали с рядовым посевом. Стандарт размещали через каждые 4 образца. Оценку морфологических признаков и свойств проводили в соответствии с УПОВ TG/67/5 для овсяницы красной, УПОВ TG/39/6 для овсяницы тростниковой.

По семенной продуктивности и комплексу морфо-биологических признаков и свойств, характерных для газонных трав, были выделены лучшие селекционные образцы и сорта овсяницы красной и овсяницы тростниковой, которые в 2018-2020 гг. изучали в трех экологических точках: в Белгородском районе Белгородской области на опытном поле селекционно-семеноводческого предприятия «ИП С.А. Мавродин» (с. Драгунское); на селекционных участках в г. Геленджик и в пгт Новомихайловский Туапсинского района Краснодарского края. Опыты были заложены в 2017 г. стандартным методом с полной рандомизацией в 4-кратной повторности. Делянки двухрядные – 2,0*0,3 м. Проводили следующие наблюдения и учеты: урожай зеленой массы 5-9 раз за сезон путем скашивания газонокосилкой на высоту 5 см с последующим взвешиванием; учет количества образованных побегов (шт/ 1 м²) 3 раза за сезон; оценку поражения ржавчиной по шкале Петерсона [Peterson et al., 1948]; определяли общее количество сформированных побегов в среднем за 1 год (шт / 1 м²).

В трех экологических точках в период 2017-2020 гг. погодные условия характеризовались повышенной температурой воздуха по сравнению со среднесуточной нормой и различным количеством выпадающих осадков в течение года с явно выраженным меньшим их выпадением в вегетационный период, а в отдельных случаях, их полным отсутствием. Это позволило провести всестороннюю оценку полученного селекционного материала овсяницы красной и овсяницы тростниковой газонного типа по признакам устойчивости и адаптивности к различным почвенно-климатическим условиям.

Для вычисления тесноты связи между изучаемыми признаками применяли ранговую корреляцию Спирмена (r_s) [Лакин, 1990]. Для оценки данных по урожайности, побегообразованию и поражению ржавчиной использовали метод дисперсионного анализа [Доспехов, 2012].

Глава 3. Результаты и их обсуждение

3.1. Изучение овсяницы красной юга Среднерусской возвышенности как исходного материала для селекции сортов газонного направления

На первом этапе в коллекционном питомнике изучали 106 номеров овсяницы красной различного генетического и геолого-географического происхождения. Селекционный материал был получен в результате биотипических отборов из популяций, произрастающих на меловых обнажениях и карбонатных почвах различного происхождения, в том числе, антропогенно нарушенных, популяций пойм малых рек Белгородской области: Гостёнка, Северский Донец, Илёк, Ворскла и др., овражно-балочных комплексов и т.д. По совокупности ценных признаков, таких как высокая семенная продуктивность, кустистость выше или на уровне стандарта, продуктивность надземной массы и тонколистность ниже

стандарта, а также с учетом коррелятивных взаимодействий признаков, для проведения экологических испытаний были выбраны 18 номеров, полученных биотипическим отбором: 8 – из популяций карбонатных почв и меловых обнажений (FR 1-32, FR 2-7, FR 2-10, FR 2-28, FR 3-4, FR 3-9, FR 3-27, FR 3-34); 6 – пойменно-лугового происхождения (FR 1-6, FR 1-10, FR 1-15, FR 2-1, FR 2-21, FR 3-33); 4 районированных сорта – Россинант (стандарт) и сорта белгородской селекции, в основе которых, в том числе, местный исходный материал из пойм одноименных малых рек Белгородской области: FR 1-26 (Гостёнка), FR 2-22 (Искринка) и FR 3-22 (Везёлка).

Юг Среднерусской возвышенности рассматривается как регион, в котором складываются хорошие условия для семеноводства овсяницы красной. В 2018-2020 гг. в селекционном питомнике в Белгородском р-не области изучали элементы семенной продуктивности и урожайность семян (табл. 1).

Таблица 1. Элементы семенной продуктивности селекционных образцов овсяницы красной в рядовых посевах (2018-2020 гг.)

Селекционный номер	КПС, шт /м ²	КСМ, шт.	КС, тыс. шт/ м ²	М 1000, г	УТП, балл	УС, г/ м ²
Россинант (st.)	438,7	135,3	59,2	1,24	6,3	69,7
FR 1-6	474,0	161,3	76,4	1,30	6,7	97,0
FR 1-10	483,0	148,0	71,6	1,43	7,3	99,7
FR 1-15	428,7	160,7	68,3	1,25	6,3	82,3
FR 1-26 (Гостёнка)	477,0	135,0	64,4	1,42	7,3	88,5
FR 1-32	494,7	153,0	75,6	1,46	8,3	106,6
FR 2-1	476,7	148,3	70,7	1,41	7,3	88,8
FR 2-7	499,0	148,3	73,9	1,40	8,3	100,2
FR 2-10	467,7	140,3	65,3	1,39	6,7	88,8
FR 2-21	423,7	156,7	65,8	1,35	6,3	87,0
FR 2-22 (Искринка)	516,3	138,0	71,5	1,34	8,3	93,4
FR 2-28	521,0	139,0	72,6	1,41	8,3	98,4
FR 3-4	556,0	141,7	78,1	1,43	8,7	108,6
FR 3-9	511,0	138,3	70,6	1,28	7,3	86,6
FR 3-22 (Везёлка)	447,7	141,7	63,5	1,15	5,7	71,2
FR 3-27	527,7	142,0	75,1	1,23	7,3	90,5
FR 3-33	435,0	145,7	63,6	1,31	5,3	81,3
FR 3-34	520,0	139,0	72,5	1,44	7,7	100,4
НСР ₀₅	59,6	10,3	9,8	0,07	1,2	13,4

Примечание: КПС – количество продуктивных стеблей; КСМ – количество семян в 1 метелке; КС – количество семян в рядовых посевах; М 1000 – масса 1000 семян; УТП – устойчивость семенного травостоя к полеганию; УС – урожай семян.

Установлено, что по урожайности семян были на уровне стандарта номера FR 1-15, FR 3-22 (Везёлка), FR 3-33. Остальные селекционные образцы достоверно превосходили стандарт по этому показателю. Максимальную урожайность имели номера FR 1-10, FR 1-32, FR 2-7, FR 2-28, FR 3-4, FR 3-34, которые обеспечивали прибавку к стандарту от 41,2 до 55,8 %. По всем результативным признакам в опыте установлены достоверные отличия ($P < 0,05$) (табл. 2). Выявлено, что организованные факторы оказывают различное влияние, как

на формирование отдельных элементов семенной продуктивности, так и на урожай семян овсяницы красной в целом.

Таблица 2. Результаты однофакторного дисперсионного анализа по признакам семенной продуктивности овсяницы красной (2018-2020 гг.)

Результативный признак	Источник вариации	D	n-1	s ²	F _f	F _{0.05}	h ² _x
Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Общее	431578,8	53				100,0
	Условия года	311544,4	2				72,2
	Сортообразец	74418,8	17	4377,6	3,3	2,0	17,2
	Случайное	45615,6	34	1341,6			10,6
Количество семян в 1 метелке, шт.	Общее	4900,1	53				100,0
	Условия года	80,0	2				1,6
	Сортообразец	3466,8	17	203,9	5,1	2,0	70,7
	Случайное	1353,3	34	39,8			27,6
Масса 1000 семян, г	Общее	0,47	53,00				100,0
	Условия года	0,02	2,00				3,4
	Сортообразец	0,40	17,00	0,02	12,8	2,0	83,5
	Случайное	0,06	34,00	0,00			13,1
Устойчивость к полеганию, баллы	Общее	68,8	53				100,0
	Условия года	1,2	2				1,7
	Сортообразец	48,8	17	2,9	5,2	2,0	70,9
	Случайное	18,9	34	0,55			27,5
Урожай семян, г/м ²	Общее	20147,7	53				100,0
	Условия года	11942,3	2				59,3
	Сортообразец	5888,8	17	346,4	5,1	2,0	29,2
	Случайное	2316,6	34	68,1			11,5

Примечание. D – сумма квадратов отклонений (девианта); s² – дисперсия; n-1 – число степеней свободы; h²_x – сила влияния на результативный признак.

Установлено, что на результативные признаки «Количество семян в 1 метелке», «Масса 1000 семян» и «Устойчивость к полеганию», комплексно описывающие формирование семенной продуктивности, наибольшую долю влияния оказывает фактор «Сортообразец» – h²_x = 70,7 %; h²_x = 83,5 % и h²_x = 70,9 % соответственно.

На формирование результативного признака «Урожай семян» оказывают достаточно сильное влияние «Условия года» (h²_x = 59,3 %). При этом существенным является также влияние фактора «Сортообразец» (h²_x = 29,2 %).

В условиях юга Среднерусской возвышенности общее количество побегов у селекционной образцова овсяницы красной было на уровне 6824-7631 шт/ м² при среднем значении 7184 шт/ м² (табл. 3).

Таблица 3. Общее количество побегов селекционных образцов овсяницы красной в различных экологических точках (2018-2020 гг.)

Селекционный номер	г. Геленджик		пгт Новомихайловский		Белгородский р-н	
	шт/ м ²	± к st	шт/ м ²	± к st	шт/ м ²	± к st
Россинант (st)	6605	-	8012	-	6824	-
FR 1-6	8490	1885,0	8343	331,0	7346	522,0
FR 1-10	6066	-539,0	7929	-83,0	6884	60,0
FR 1-15	7431	826,0	7406	-606,0	6907	83,0
FR 1-26 (Гостёнка)	8615	2010,0	9393	1381,0	7468	644,0
FR 1-32	6968	363,0	8038	26,0	7463	639,0
FR 2-1	6406	-199,0	7931	-81,0	7034	210,0
FR 2-7	6925	320,0	7982	-30,0	7033	209,0
FR 2-10	7301	696,0	8483	471,0	7149	325,0
FR 2-21	6420	-185,0	7910	-102,0	7231	407,0
FR 2-22 (Искринка)	8854	2249,0	9409	1397,0	7320	496,0
FR 2-28	7541	936,0	8041	29,0	7631	807,0
FR 3-4	7726	1121,0	8782	770,0	7252	428,0
FR 3-9	6303	-302,0	7530	-482,0	7167	343,0
FR 3-22 (Везёлка)	8019	1414,0	8912	900,0	6994	170,0
FR 3-27	6235	-370,0	7807	-205,0	6990	166,0
FR 3-33	6277	-328,0	7640	-372,0	7112	288,0
FR 3-34	6996	391,0	8129	117,0	7512	688,0
В среднем	7176	571,0	8204	192,0	7184	360,0
НСР ₀₅	598,1		421,9		193,4	

В условиях Западного Кавказа отмечена тенденция более высокой способности к побегообразованию. В условиях пгт Новомихайловский по сравнению с г. Геленджик и Белгородским районом показатель был выше в среднем на 15,8-15,9 %, что может объясняться более высокой влагообеспеченностью. Лучшими в условиях г. Геленджик были селекционные образцы FR 1-6, FR 1-26 (Гостёнка), FR 2-22 (Искринка), FR 3-22 (Везёлка) и FR 3-4, превосходящие стандарт в среднем на 17,0-30,4 %. В условиях пгт Новомихайловский номера FR 1-26 (Гостёнка), FR 2-22 (Искринка) и FR 3-22 (Везёлка) достоверно превосходили стандарт на 11,2-17,4 %.

По урожайности зеленой массы в условиях Белгородского района достоверно превосходили стандарт номера FR 2-21 и FR 3-33, соответственно, на 15,0 и 14,6 %. В г. Геленджик урожайность зеленой массы на уровне или ниже стандарта показали 10 селекционных образцов, у которых общая урожайность была меньше, чем у сорта Россинант на 1,553-0,224 кг/м². В целом можно отметить три селекционных образца: FR 2-1, FR 2-28, FR 3-34, показавшие наименьшую урожайность зеленой массы по сравнению со стандартом во всех экологических точках: на 11,7-48,6 %.

С использованием коэффициента корреляции рангов Спирмена и построения уравнений аппроксимации изучали зависимость между значениями результативных признаков в среднем за 2018-2020 гг. в различных экологических точках (рис. 2).

Особый интерес представляла связь между показателями в экологической точке Белгородский район (Белгородская область), как планируемой зоной семеноводства, и экологическими точками Западного Кавказа.

С вероятностью $P > 0,95$ можно утверждать, что существует средняя положительная коллекционная связь между величиной показателя «Общее количество побегов» в Белгородском районе и г. Геленджик ($r_s = 0,4598$), а также сильная положительная корреляция ($r_s = 0,8075$) между г. Геленджик и пгт Новомихайловский.

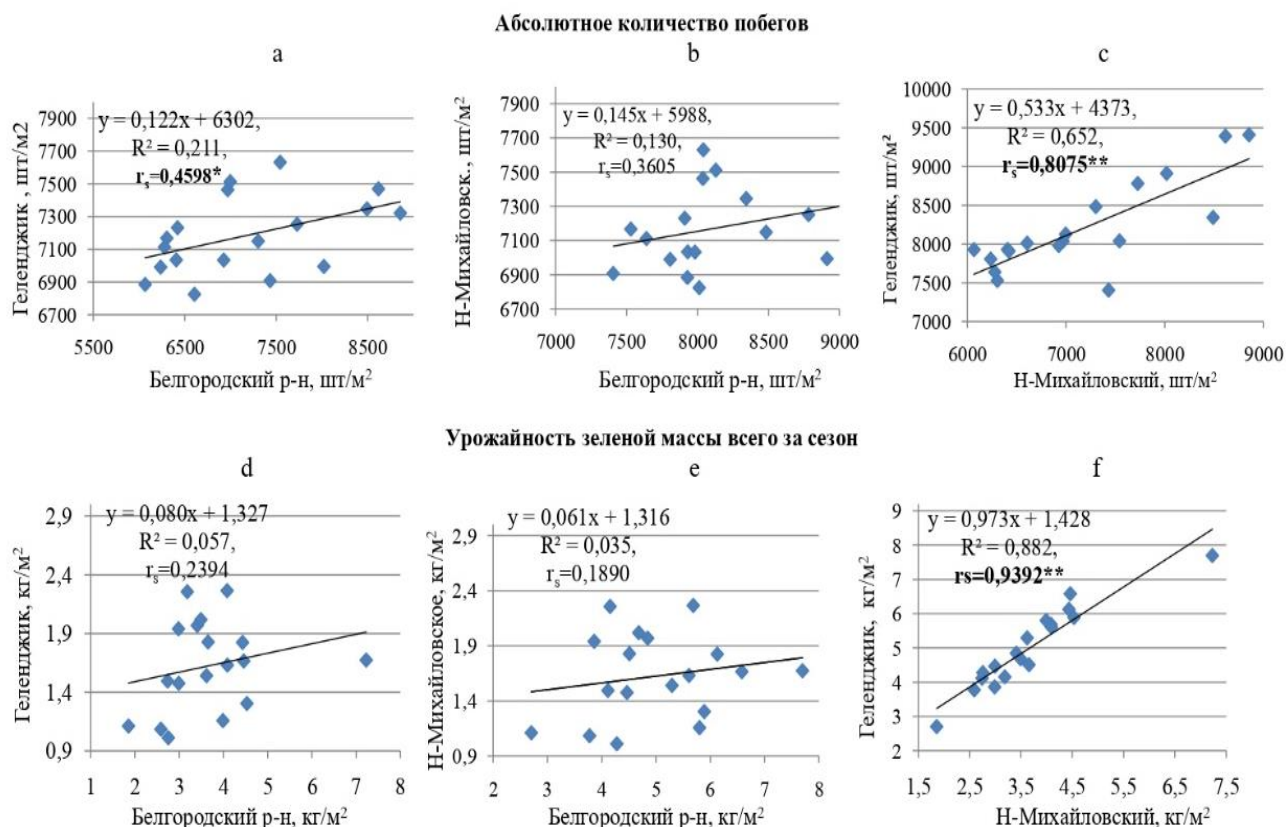


Рисунок 2 – Зависимость абсолютного (общего) количества побегов (а, б, в), и урожайности зеленой массы всего за сезон (д, е, ф) сортообразцов овсяницы красной в различных экологических точках в среднем за 2018-2020 гг. R^2 – достоверность аппроксимации; r_s – коэффициент корреляции Спирмена; * – корреляция достоверна при $P=0,05$; ** – корреляция достоверна при $P=0,01$.

Не установлено достоверной корреляционной связи между показателем «Урожай зеленой массы в год» в Белгородском районе и в двух экологических точках Западного Кавказа ($r_s = 0,1890-0,2394$), хотя внутри регионов Кавказа эта зависимость тесная ($r_s = 0,9393$, при $P > 0,99$).

3.2 Изучение овсяницы тростниковой юга Среднерусской возвышенности как исходного материала для селекции сортов газонного направления

Комплексное изучение морфологических и продуктивных признаков селекционных образцов овсяницы тростниковой из различных местообитаний и районированных сортов было проведено в коллекционном питомнике в 2014-2017 гг. Изучаемые в опыте 36 сортопопуляций разделили на 4 группы по

происхождению из различных экотопов. Провели их комплексную оценку по совокупности основных показателей: невысокой надземной продуктивности, узким листьям, высокой кустистости, а также достаточно высокой семенной продуктивности. С учетом корреляционных взаимодействий между отдельными признаками были выбраны для дальнейшего изучения 10 номеров, полученных биотипическим отбором: 5 – из популяций карбонатных почв и меловых обнажений (FA 1-1, FA 1-5, FA 1-10, FA 1-15, FA 1-36); 1 номер – пойменно-лугового происхождения (FA 1-18); 4 районированных сорта: 2 – зарубежной селекции: Меандре (стандарт) и Файлон (FA 1-26) и 2 – белгородской селекции – Дарина (FA 1-13), Ивица (FA 1-22).

Основные признаки и свойства семенной продуктивности образцов изучали в 2018-2020 гг. в селекционном питомнике Белгородского района. Лучшими по количеству продуктивных стеблей были номера FA 1-36, FA 1-5 и FA 1-13 (Дарина) – они превысили стандарт на 22,2-26,4 %, и были лучшими по количеству семян в одной метелке (табл. 4).

Таблица 4. Основные элементы семенной продуктивности и урожай семян у селекционных образцов овсяницы тростниковой (2018-2020 гг.)

Селекционные образцы	Кол-во продуктивных стеблей, шт/ м ²	Кол-во семян в 1 метелке, шт.	Кол-во семян, тыс. шт/ м ²	Масса 1000 семян, г	Урожай семян, г/ м ²
Меандре (st.)	294,0	123,0	36,2	2,30	78,2
FA 1-1	366,3	138,9	51,1	2,50	120,1
FA 1-5	363,0	152,9	55,6	2,83	147,0
FA 1-10	350,7	139,0	48,7	2,97	135,2
FA 1-13 (Дарина)	369,3	150,3	55,3	2,55	132,1
FA 1-15	362,8	150,0	54,4	2,71	137,7
FA 1-18	334,7	136,3	45,9	3,71	160,3
FA 1-22 (Ивица)	353,0	137,7	48,8	2,67	121,7
FA 1-36	350,0	155,5	54,9	2,59	131,8
FA 1-26 (Файлон)	292,0	127,3	37,2	2,65	92,4
В среднем	343,6	141,1	48,8	2,75	125,7
НСР ₀₅	32,9	7,3	5,7	0,12	22,6

По количеству семян, формируемых на единице площади, все изучаемые селекционные образцы и сорта овсяницы тростниковой были на уровне или выше стандарта на 18,0-50,9 %. Масса 1000 семян колебалась в пределах 2,23-3,04 г. Лучшими по урожайности семян были номера FA 1-18, FA 1-10 и FA 1-13, которые превысили стандарт на 113,0-71,3 %.

Дисперсионным анализом установлено, что фактор «Сортообразец» оказывал достоверное влияние на все изучаемые результативные признаки. Наиболее сильное – на количественные признаки, связанные с индивидуальным развитием растений: количество семян в одной метелке ($h^2_x=89,7$ %), массу 1000 семян ($h^2_x=97,9$ %) (табл. 5).

Таблица 5. Результаты однофакторного дисперсионного анализа изученных признаков селекционных образцов овсяницы тростниковой (2018-2020 гг.)

Результативный признак	Источник вариации	D	n-1	s ²	F _f	F _{0.05}	h ² _x
Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Общее	106401,6	29				100,0
	Условия года	74157,6	2				69,7
	Сортообразец	24467,3	9	2718,6	6,3	2,7	23,0
	Случайное	7776,7	18	432,0			7,3
Количество семян в 1 метелке, шт.	Общее	3581,2	29				100,0
	Условия года	40,2	2				1,1
	Сортообразец	3213,1	9	357,0	19,6	2,7	89,7
	Случайное	327,9	18	18,2			9,2
Количество семян, тыс. шт./м ²	Общее	3191,1	29				100,0
	Условия года	1620,9	2				50,8
	Сортообразец	1370,2	9	152,2	13,7	2,7	42,9
	Случайное	200,1	18	11,1			6,3
Масса 1000 семян, г	Общее	4,062	29				100,0
	Условия года	0,004	2				0,1
	Сортообразец	3,975	9	0,442	95,1	2,7	97,9
	Случайное	0,084	18	0,015			2,1
Фактический урожай, г/м ²	Общее	29865,4	29				100,0
	Условия года	10573,9	2				35,4
	Сортообразец	16132,9	9	1792,5	10,2	2,7	54,0
	Случайное	3158,6	18	175,5			10,6

Примечание. D – сумма квадратов отклонений (девианта); s² – дисперсия; n-1 – число степеней свободы; h²_x – сила влияния на результативный признак. F_f – фактическое значение F-критерия Фишера; F_{0.05} – табличное значение F-критерия Фишера при уровне значимости оценки 5 %.

Установлено, что фактор «Сортообразец» оказывал достоверное влияние на все изучаемые результативные признаки. Наиболее сильно фактор «Сортообразец» влиял на количественные признаки, связанные, главным образом, с индивидуальным развитием растений: количество семян в одной метелке (h²_x= 89,7 %), масса 1000 семян (h²_x= 97,9 %). Комплексный результативный признак «Урожай семян» в значительно большей степени зависел от фактора «Сортообразец» (h²_x=54,0 %), чем от фактора «Условия года» (h²_x=35,4 %). Можно заключить, что основным фактором семенной продуктивности овсяницы тростниковой в условиях Белгородской области на черноземе типичном являются сортовые особенности, а не условия года, что может свидетельствовать о высокой эффективности селекции на семенную продуктивность с использованием местного генетического материала.

Сравнительное изучение селекционных образцов овсяницы тростниковой газонного направления в селекционных питомниках в условиях Черноморского побережья Западного Кавказа и юга Среднерусской возвышенности показало, что в различных экологических точках сортообразцы формировали побегов от 3236 до 5575 шт / м² (табл. 6).

Таблица 6. Общее количество побегов селекционных образцов овсяницы тростниковой в различных экологических точках (2018-2020 гг.)

Селекционный номер	г. Геленджик		пгт Новомихайловский		Белгородский р-н	
	шт/ м ²	± к st	шт/ м ²	± к st	шт/ м ²	± к st
Меандре (st.)	4807	-	5287	-	4931	-
FA 1-1	5272	465	4874	-413	5155	224
FA 1-5	4967	160	5033	-254	5550	619
FA 1-10	4306	-501	4823	-464	4944	13
FA 1-13 (Дарина)	4972	165	5343	56	5372	441
FA 1-15	5562	755	5755	468	5616	685
FA 1-18	3740	-1067	3236	-2051	5132	201
FA 1-22 (Ивица)	4832	25	5393	106	5281	350
FA 1-36	5122	315	5109	-178	5144	213
FA 1-26 (Файлон)	4677	-130	5153	-134	4537	-394
В среднем	4826	19	5001	-286	5166	235
НСР ₀₅	587		662		294	

В условиях Белгородского района все сортообразцы, за исключением сорта Файлон (FA 1-26), не уступали или превосходили стандарт по общему количеству побегов, а номера FA 1-5, FA 1-13 (Дарина) FA 1-15 достоверно превосходили стандарт на 441-685 шт /м². Испытание в условиях Западного Кавказа показало, что в условиях г. Геленджик лучшими были номера FA 1-1, FA 1-15 и FA 1-36, превысившие стандарт по этому показателю на 6,6-15,7 %. В условиях пгт Новомихайловский три селекционных номера FA 1-13, FA 1-15, FA 1-22 в итоге превысили стандарт на 56,8-468,0 шт/ м².

Три селекционных образца – FA 1- 13, FA 1-15 и FA 1-22 – в среднем за три года в двух экологических точках Западного Кавказа имели сравнительно низкую урожайность зеленой массы за один укос – в г. Геленджик от 54,8 % до 83,9 % и в пгт Новомихайловский – от 61,1 % до 84,1 % от показателей сорта Меандре. В условиях Белгородского района имели сравнительно низкую урожайность надземной фитомассы за 1 укос пять изучаемых селекционных образцов – FA 1-1, FA 1-5, FA 1-10, FA 1-13 (Дарина) и FA 1-15 (Ивица), у которых она составила от 61,2 % до 85,7 % от стандарта.

В трех экологических точках провели полевую оценку устойчивости селекционных образцов и сортов овсяницы тростниковой к болезням в фазу взрослых растений в условиях естественного инфекционного фона. В условиях Белгородского района все сортообразцы имели достаточно высокую устойчивость к ржавчине. Однако в экологических точках Западного Кавказа отмечена четкая дифференциация селекционных образцов по этому признаку. Наиболее устойчивыми были сорта Меандре (стандарт), Дарина, Ивица и сортообразец FA 1-15 (табл. 7).

Таблица 7. Оценка поражаемости селекционных образцов овсяницы тростниковой ржавчиной на опытных участках, баллы

Селекционный номер	г. Геленджик		пгт Новомихайловский		Белгородский р-н	
	балл	\pm к st	балл	\pm к st	балл	\pm к st
Меандре st	4,8		0,4		3,5	
FA 1-1	32,7	27,9	16,0	15,6	9,8	6,3
FA 1-5	42,0	37,2	33,3	32,9	10,7	7,2
FA 1-10	83,7	78,9	66,7	66,3	8,7	5,2
FA 1-13 (Дарина)	5,1	0,3	0,5	0,1	2,9	-0,6
FA 1-15	5,0	0,2	0,9	0,5	3,7	0,2
FA 1-18	54,3	49,5	42,0	41,6	11,7	8,2
FA 1-22 (Ивица)	5,7	0,9	1,2	0,8	4,4	0,9
FA 1-36	63,7	58,9	55,3	54,9	11,7	8,2
FA 1-26 (Файлон)	32,0	27,2	14,2	13,8	10,5	7,0
В среднем	31,3	26,5	22,2	21,8	7,3	3,8
НСР ₀₅	14,8		14,0		3,1	

Установлена положительная связь между поражением ржавчиной в Белгородском районе и поражением сортообразцов в экологических точках Кавказа: подтвержденная сильной положительной корреляцией рангов Спирмена, как для г. Геленджик ($r_s = 0,871$), так и пгт Новомихайловский ($r_s = 0,786$). Корреляция между экологическими точками Западного Кавказа (г. Геленджик и пгт Новомихайловский) по степени поражаемости ржавчиной также сильная и положительная ($r_s = 0,952$).

Глава 4. Экономическая эффективность семеноводства овсяницы красной и овсяницы тростниковой

Проведенные расчеты, показали, что производство семян как овсяницы красной, так и тростниковой экономически выгодно. Большинство изученных селекционных образцов овсяницы красной превосходили по экономическим показателям сорт Россинант (st) (табл. 8).

Таблица 8 – Экономическая эффективность семеноводства селекционных образцов овсяницы красной (2018-2020 гг.)

Селекционный номер	Урожай, т/ га	Валовая выручка, тыс. руб./ га	Прибыль, тыс. руб./ га	Себестоимость 1 т, тыс. руб.	Прибыль, руб./ т	Рентабельность, %
Россинант (st.)	0,698	83,7	42,6	45,6	74,4	176,0
FR 1-6	0,970	116,4	74,9	32,5	87,5	283,8
FR 1-10	0,997	119,6	80,2	31,6	88,4	295,3
FR 1-15	0,823	98,8	50,5	39,6	80,4	225,2
FR 1-26 (Гостёнка)	0,885	106,2	62,4	36,4	83,6	251,5
FR 1-32	1,067	128,0	90,2	29,0	91,0	320,6
FR 2-1	0,889	106,6	72,7	35,2	84,8	252,7
FR 2-7	1,002	120,2	75,8	31,5	88,5	295,6
FR 2-10	0,888	106,6	55,0	37,5	82,5	251,7
FR 2-21	0,870	104,4	60,0	38,2	81,8	247,5
FR 2-22 (Искринка)	0,934	112,0	65,0	35,7	84,3	272,5
FR 2-28	0,984	118,1	74,3	31,9	88,1	288,3
FR 3-4	1,086	130,3	88,8	28,7	91,3	328,5
FR 3-9	0,866	103,9	64,1	37,0	83,0	244,7
FR 3-22 (Везёлка)	0,712	85,4	39,2	46,4	73,6	181,9
FR 3-27	0,905	108,6	59,9	35,4	84,6	256,0
FR 3-33	0,813	97,6	45,6	42,7	77,3	223,4
FR 3-34	1,004	120,4	79,0	31,8	88,2	299,1

В частности, по валовой выручке с 1 га – на 2,0-55,2 %, по прибыли с 1 га – на 6,0-11,0 %, по прибыли с 1 т семян – на 2,9-19,9 %, по рентабельности – на 26,9-86,6 %. Исключением был сорт Везёлка, который по показателям эффективности семеноводства находился на уровне стандарта.

Экономическая эффективность возделывания овсяницы тростниковой была так же высокой. Селекционные образцы овсяницы тростниковой FA 1-5, FA 1-10, FA 1-13 (Дарина), FA 1-15, FA 1-18, FA 1-22 (Ивица), FA 1-36 потенциально обладали экономической эффективностью выше, чем стандарт, с рентабельностью более 250 %. Это указывает на высокую экономическую перспективу использования местного исходного материала юга Среднерусской возвышенности для селекции на семенную продуктивность и получения высококорентабельных отечественных сортов газонных трав, не уступающих высокоэффективным общепризнанным зарубежным сортам.

Заключение

Установлено, что в ландшафтных условиях юга Среднерусский возвышенности в различных экотопах пойменных земель, меловых обнажений, антропогенных ландшафтов происходит формирование экотипов овсяницы

красной и овсяницы тростниковой, обладающих широким варьированием ряда морфо-биологических свойств: шириной листа, продуктивной кустистостью, побегообразующей способностью, надземной продуктивностью зеленой массы, показателями семенной продуктивности (масса 1000 семян, количество семян в метелке), высотой, формой куста и др. Полученные на их основе селекционные образцы могут использоваться как исходный материал для создания специализированных сортов газонного назначения, которые будут востребованы для возделывания в хозяйствах, занимающихся семеноводством многолетних трав газонного направления, а также для использования в озеленении населенных пунктов, в ландшафтном и садово-парковом строительстве.

Выводы

1. Доказано, что на юге Среднерусской возвышенности с широким распространением меловых обнажений, карбонатных почв, перемежающихся с луговыми экотопами пойм рек, происходит формирование популяций овсяницы красной и овсяницы тростниковой, обладающих рядом признаков и свойств, позволяющих вести отбор исходного материала для создания сортов газонного типа.

2. В результате многолетних исследований методами биотипического отбора и экологической селекции создано 102 селекционных образца овсяницы красной и 32 селекционных образца овсяницы тростниковой, обладающих широкой амплитудой ряда признаков и свойств: семенной продуктивностью, величиной надземной фитомассы, уровнем побегообразующей способности, шириной листовой пластинки, формой куста, цветом травостоя, уровнем образования воскового налета на листьях, высотой травостоя.

3. Установлено, что исходный материал овсяницы тростниковой и овсяницы красной, созданный на основе экотипов меловых обнажений, обладает более высокой семенной продуктивностью, по сравнению с сортообразцами на основе исходного материала пойменно-лугового происхождения.

4. Доказано, что при селекции на семенную продуктивность овсяницы красной газонного направления в условиях юга Среднерусской возвышенности важнейшими селекционными признаками являются: количество продуктивных стеблей ($r_s = 0,760$), масса 1000 семян ($r_s = 0,795$) и устойчивость к полеганию ($r_s = 0,874$).

5. Доказано, что при селекции на семенную продуктивность овсяницы тростниковой газонного направления наиболее важными признаками в условиях юга Среднерусской возвышенности является масса 1000 семян, количество семян в одной метелке, устойчивость к поражению ржавчиной. Установлена высокая теснота связи между урожайностью семян овсяницы тростниковой и рядом признаков: количеством продуктивных стеблей – от слабой до средней положительной ($r_s = 0,380-0,568$); количеством семян в одной метелке – от средней до сильной ($r_s = 0,409-0,802$); массой 1000 семян – сильная положительная ($r_s = 0,818-0,946$); урожаем зеленой массы – не установлено корреляционной связи, но тенденция отрицательная ($r_s = -0,088- -0,243$). Установлена сильная положительная связь, между поражением растений ржавчиной и

урожаемостью зеленой массы подтвержденная корреляцией рангов Спирмена ($r_s=0,943-0,992$).

6. Установлено, что экологические испытания селекционных образцов овсяницы красной, созданных на основе исходного материала юга Среднерусской возвышенности, в условиях Черноморского побережья Западного Кавказа в г. Геленджик, способны превосходить стандарт по количеству побегов на 12,5-30,4 %, ежегодному приросту побегов на 23,2-28,3 %. В условиях пгт Новомихайловский селекционные образцы способны превышать стандарт по количеству побегов на 11,2-17,4 %. Общей является тенденция величины урожайности надземной фитомассы на уровне или ниже стандарта.

7. Выявлено, что селекционные образцы овсяницы тростниковой, созданные на основе исходного материала юга Среднерусской возвышенности, в условиях Черноморского побережья Западного Кавказа, превышали стандарт по количеству побегов на единицу площади – на 6,6-15,7 % в г. Геленджик и на 8,9 % в условиях пгт Новомихайловский, имея урожайность надземной фитомассы на уровне или ниже стандарта. Высокую устойчивость к ржавчине на уровне или выше стандарта показали селекционные образцы FA 1-13 (Дарина), FA 1-15 и FA 1-22 (Ивица).

8. Установлено, что при оценке селекционного материала овсяницы красной и овсяницы тростниковой газонного направления комплексные результативные признаки, описывающие урожайность зеленой массы, в среднем за один укос обладают большей точностью, по сравнению с общей урожайностью.

9. Установлено, что в условиях юга Среднерусской возвышенности (Белгородская область) созданные селекционные образцы обладают высокой эффективностью семеноводства, с потенциальным уровнем рентабельности производства на семена более 270 %. Потенциально обладали экономической эффективностью выше, чем стандарт селекционные образцы овсяницы красной FR 1-6, FR 1-10, FR 1-32, FR 2-7, FR 2-22 (Искринка), FR 2-28, FR 3-9, FR 3-4, FR 3-34 и овсяницы тростниковой FA 1-5, FA 1-10, FA 1-13 (Дарина), FA 1-15, FA 1-18, FA 1-22 (Ивица), FA 1-36.

10. Сорт овсяницы красной Голубой Дунай, созданный на основе селекционного образца FR 3-34, зарегистрирован в качестве ноу-хау (свидетельство о регистрации № 379 от 17.11.2021).

Предложения селекционной практике и производству

1. Для создания сортов газонного направления овсяницы красной и овсяницы тростниковой рекомендуется использовать биотипический отбор форм из популяций, распространенных в экотопах с меловыми обнажениями, карбонатными почвами и поймах рек юга Среднерусской возвышенности.

2. Для оценки сортов газонного направления необходимо проводить обязательные экологические испытания в регионах их предполагаемого использования для газонов и на семенные цели.

3. При оценке селекционных образцов овсяницы красной и овсяницы тростниковой газонного использования необходимо оценивать комплексные показатели урожайности в среднем за один укос, а не урожайность в целом за

сезон.

4. Для посева в производстве на семенные цели и для закладки газонов рекомендуем использовать сорт овсяницы красной Искринка и сорта овсяницы тростниковой Дарина и Ивица.

5. В ближайшей перспективе можно будет использовать селекционный образец овсяницы тростниковой FA 1-15, обладающий комплексом хозяйственно полезных свойств как газонной травы, потенциальной семенной продуктивностью более 1,3 т/га и устойчивостью к ржавчине. Рекомендуется передать его в Государственное сортоиспытание.

6. Для передачи в Государственное сортоиспытание для создания сортов газонного направления овсяницы красной рекомендуется использовать селекционные образцы FR 1-32 и FR 3-4.

Список работ, опубликованных по теме диссертации Статьи в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК

1. Косолапов В. М., Чернявских В. И., **Маринич М. Н.**, Формирование элементов семенной продуктивности у сортообразцов овсяницы красной: селекционный подход // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 6. – С. 24–28.

2. **Маринич М. Н.**, Чернявских В. И. Результаты экологического сортоиспытания овсяницы красной газонного направления в условиях Западного Кавказа и Центрально-Чернозёмного региона // Кормопроизводство. – 2021. – № 8. – С. 38–42.

3. **Маринич М. Н.**, Чернявских В. И. Экологическое испытание овсяницы тростниковой газонного типа // Кормопроизводство. – 2021. – № 10. – С. 16–20.

4. Косолапов В. М., Чернявских В. И., **Маринич М. Н.** Семенная продуктивность сортообразцов овсяницы тростниковой газонного направления // Российская сельскохозяйственная наука. – 2022. – № 1. – С. 13–18.

Статьи в иных изданиях

5. Чернявских В.И., Думачева Е.В., Ким А.А., **Маринич М.Н.** Обоснование сроков посева многолетних трав в Белгородской области при укрепительных работах на откосах автомобильных дорог // Всероссийская научно-производственная конференция, посвященная 80-летию академика РАСХН. лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного деятеля науки РФ Ольги Геннадиевны Котляровой «Ландшафтное земледелие – основа высокоэффективного производства» (БелГАУ им. В.Я. Горина, п. Майский, 4 июля 2017 года). Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. – С. 277–281.

6. Cherniavskih V., **Marinich M.** Ecological sustainability of cereal grasses with tinned erosion streams in agrolandscapes with intensive development of linear soil erosion in the steppe zone of the Belgorod region // XVII-th International Youth Scientific and Environmental Forum of Baltic region countries “ECOBALTICA”, 16-17, Jul 2020. – P. 13

7. Чернявских В.И., Думачева Е.В., **Маринич М.Н.**, Виноходов А.С. Изучение видового разнообразия многолетних злаковых трав кальцефильных и степных сообществ овражно-балочных комплексов Белгородской области. В сб.: Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией М. А. Заниной. Саратов, 2020. – С. 42–45.

8. **Маринич М.Н.**, Чернявских В.И., Думачева Е.В. Селекция газонных трав для условий Западного Кавказа // Кадры для АПК: сборник материалов международной научно-практической конференции по вопросам подготовки кадров для научного обеспечения развития АПК, включая ветеринарию, г. Белгород, 12–13 ноября 2020 г. / отв. ред. И.В. Спичак. – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2020. – С. 175.

9. Чернявских В.И., Думачева Е.В., **Маринич М.Н.** Продуктивность многолетних трав в почвосберегающем земледелии // Белгородский Агромир. 2020. – № 7. – С. 20–23.

10. **Маринич М.Н.**, Чернявских В.И., Думачева Е.В. Экологическое испытание селекционных образцов *Festuca arundinaceae* Sherb. газонного направления. В сб. Innovations in life sciences: сборник материалов III международного симпозиума, г. Белгород, 27–28 мая 2021 г. / отв. ред. И.В. Спичак. – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2021. – С. 64–65.

11. **Маринич М.Н.** Селекционная оценка исходного материала *Festuca rubra* L. газонного направления. В сб.: Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – 2021. – Вып. 26 (74). – С. 51–59.

12. Cherniavskih V.I., **Marinich M.N.**, Dumacheva E.V. Some results of ecological breeding of cereal lawn grasses // ECOBALTICA – Abstracts of XVIII International Youth Science Environmental Forum of Baltic region countries, Saint-Petersburg, 15-16 Dec. 2021. Saint-Petersburg, 2021. – P. 30–31.

13. Kosolapov V. M., Cherniavskih V. I., Dumacheva E. V., **Marinich M. N.** The Population of *Festuca arundinaceae* Sherb. The Cretaceous South of the Middle Russian Uplands as a Starting Material for the Selection of Grass Bearing Varieties // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – 901: 012004. doi:10.1088/1755-1315/901/1/012004

14. Kosolapov V M, Cherniavskih V. I., Dumacheva E V., **Marinich M. N.**, Sajfutdinova L. D., Lanin D. O. The Role of Perennial Grasses in the Protection of Soil Resources of Erosive Ecosystems with Active Development of Linear Erosion// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – 901: 012007. doi:10.1088/1755-1315/901/1/012007

15. Cherniavskih V. I., Dumacheva E. V., **Marinich M. N.**, Sajfutdinova L. D. The Role of Perennial Grasses in the accumulation of organic matter in soil saving agriculture// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – 901: 012056. doi: 10.1088/1755-1315/901/1/012056

Сорт овсяницы красной «Голубой Дунай» / В.И. Чернявских, Е.В. Думачева, **М.Н. Маринич**. Свидетельство о регистрации Ноу-хау № 379 от 17.11.2021. НИУ «БелГУ».