

УДК 633.28:631.526.32 / 53.011

DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2022-2-35-48>

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФЕСТУЛОЛИУМА СОРТА ФЕСТ И ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

В.Н. Золотарев, кандидат сельскохозяйственных наук

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

141055, Россия, Московская обл., г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1

semvik@vniikormov.ru

ECONOMIC AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS FESTULOLIUM VARIETIES FEST AND FEATURES CULTIVATION

V.N. Zolotarev, Candidate of Agricultural Sciences

Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology

141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1

semvik@vniikormov.ru

Одним из условий повышения эффективности кормопроизводства является расширение посевов многолетних трав и перманентное создание их сортов. Фестулолиум (*Festulolium* F. Aschers. et Graebn.) — новая культура с комплексом хозяйственно полезных признаков, сорта которой создаются методом гибридизации видов в системе родов *Lolium* и *Festuca*. В связи с использованием для создания новых сортов фестулолиума сочетания различных исходных комбинаций родителей сорта этой культуры имеют ряд отличительных признаков. Сорт Фест получен в результате межродовой гибридизации райграса многоукосного и овсяницы тростниковой (*Lolium multiflorum* Lam. × *Festuca arundinacea* Schreb.). Тетраплоид райграсового морфотипа. Многократный негативный отбор популяции по продуктивному долголетию, устойчивости к болезням, уровню урожайности зеленой массы и семян, интенсивности отрастания и толерантности к многократному подкашиванию. Сорт характеризуется высокой семенной продуктивностью, биологическая урожайность его семян может достигать 1,7 т/га. В условиях производства фактические сборы семян обычно составляют 0,7–0,9 т/га, а при благоприятных условиях и соблюдении технологии возделывания — до 1,2 т/га и более. Отличается высокими кормовыми достоинствами, имеет улучшенный белково-углеводный комплекс. Содержание углеводов в фазу выхода в трубку составляет 22,2%, сырого протеина — 10,4–11,2%, сырой клетчатки — 26%. Зеленая масса, убранная в фазу выхода в трубку, отлично поедается животными, так как содержит большое количество сахара в сухом веществе. Для повышения эффективности производственного использования сорта в разных регионах необходима разработка зональных технологий его возделывания на кормовые цели и семена.

Ключевые слова: фестулолиум, гибридный сорт, урожайность, хозяйственно полезные признаки.

One of the conditions for increasing the efficiency of feed production is the expansion of crops of perennial grasses and the permanent creation of their varieties. *Festulolium* (*Festulolium* F. Aschers. et Graebn.) is a new crop with a complex of economically useful traits, the varieties of which are created by the method of hybridization of species in the system of genera *Lolium* and *Festuca*. Due to the use of

combinations of different initial combinations of parents to create new varieties of festulolium, varieties of this culture have a number of distinctive features. The Fest variety was obtained as a result of intergenerational hybridization of ryegrass and fescue (*Lolium multiflorum* Lam. × *Festuca arundinacea* Schreb.). Tetraploid of the ryegrass morphotype. It was created by the method of experimental polyploidy with the selection of compatible fertile plants and subsequent multiple familial selection of elite plants in the population according to productive longevity, disease resistance, the level of yield of green mass and seeds, the intensity of regrowth and tolerance to repeated mowing. The variety is characterized by high seed productivity, the biological yield of its seeds can reach 1.7 t/ha. Under production conditions, the actual seed collections are usually 0.7–0.9 t/ha, and under favorable conditions and compliance with cultivation technology — up to 1.2 t/ha or more. The variety has high feed advantages, has an improved protein-carbohydrate complex. The content of carbohydrates in the tube exit phase is 22.2%, crude protein — 10.4–11.2%, crude fiber — 26%. The green mass, removed during the exit phase into the tube, is perfectly eaten by animals, since it contains a large amount of sugar in the dry matter. To increase the efficiency of the production use of the variety in different regions, it is necessary to develop zonal technologies for its cultivation for fodder purposes and seeds

Keywords: festulolium, hybrid variety, yield, economically useful signs.

Эффективность кормопроизводства во многом определяется эффективностью использования многолетних трав необходимого видового состава применительно к определенным почвенно-климатическим условиям [1]. Фестулолиум — новая культура, сорта которой создаются методом гибридизации видов в системе родов *Lolium* и *Festuca*. В целом виды *Lolium*, в основном представленные *L. multiflorum* Lam. (итальянский, или однолетний райграсс) и *L. perenne* L. (райграсс пастбищный, или многолетний), известны быстрыми темпами накопления вегетативной массы, высокими вкусовыми качествами, питательностью и легкой усвояемостью травоядными животными. Однако эти виды *Lolium*, как правило, менее устойчивы к абиотическим стрессам, засухе, обладают относительно низкой зимостойкостью [2; 3]. И, напротив, такие широко распространенные виды *Festuca*, как *F. arundinacea* Schreb. (овсяница тростниковая) и *F. pratensis* Huds. (овсяница луговая) обладают этими свойствами, но по сравнению с видами *Lolium* обладают сравнительно более низкими качественными

кормовыми характеристиками. Виды *Lolium* и *Festuca* естественным образом скрещиваются и демонстрируют высокую частоту обмена генами в гибридных потомствах, что обеспечивает возможность сочетать у гибридных растений высококачественные признаки с широкой адаптацией к целому ряду экологических ограничений [3]. В зависимости от родительских видов межродовые гибриды наследуют их биологические свойства и хозяйственно полезные признаки: от *F. arundinacea* Schreb. — мощно развитая корневая система, высокая засухоустойчивость, сильная устойчивость к переувлажнению и засолению почвы. От *F. pratensis* Huds. — полезный комплементарный штамм эндофитов, обеспечивающий устойчивость к насекомым-вредителям, повреждающим корневую систему и надземные органы, лучше развитая корневая структура, улучшенные вкусовые качества сырья, долголетие, толерантность к экстремальному холоду. От *L. multiflorum* Lam. — быстрое развитие и формирование травостоя, ранний интенсивный весенний рост, дающий возможность удовлетворения потребно-

стей животных в качественном корме, сохранение высокой питательности надземных органов, обеспечивающий поедание зеленой массы животными вплоть до поздней стадии формирования семян (CF ryegrass, эффект зеленого гена), высокий потенциал семенной продуктивности, хорошая устойчивость к пятнистостям, вызываемым *Helminthosporium*, и к фузариозу. От *Lolium perenne* L. — сильная степень персистенции в течение пяти с лишним лет, быстрое отрастание после отторжения вегетативной массы, интенсивный ранневесенний рост и большой общий сезонный выход зеленой массы для удовлетворения потребностей животных в корме, высокий потенциал производства семян, хорошая устойчивость к ржавчине листьев и стебля, а также к пятнистостям и фузариозу [2].

Фестулолиум может использоваться на корм при разных режимах — пастбищном, сенокосном, в полевых севооборотах в смеси с бобовыми культурами для получения зеленой массы и для приготовления консервированных кормов и др. [4–10]. Включение фестулолиума в состав пастбищных травосмесей в сочетании с бобовыми (клевер луговой, клевер ползучий) за 3–4 цикла стравливания обеспечивает производство 77–80 ГДж/га ОЭ; 6,3–6,6 тыс. кормовых единиц с 1 га и 11,2–12,4 ц/га сырого протеина в год. Травосмеси фестулолиума с клевером обеспечивают получение зеленого корма с высоким качеством: в 1 кг сухого вещества содержится 10,5–10,6 МДж обменной энергии, 0,86–0,88 корм. ед., до 16–17% сырого протеина и 22–23% сырой клетчатки, что соответствует требованиям рационов

кормления молочного скота [11–14].

Эффективность использования отдельных культур во многом определяется достижениями селекции, обеспечивающей возможность широкого выбора наиболее адаптированных к определенным почвенно-климатическим и хозяйственным условиям сортов с высоким потенциалом продуктивности и необходимыми полезными признаками [15]. В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ (по состоянию на 2022 г.), зарегистрировано 22 сорта фестулолиума. Из них 10 отечественных: Викнел (селекции ФГБНУ «Ставропольский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»), Кофес (ФГБОУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»), пять сортов селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» — ВИК 90, Аллегро, Фест, Пилигрим, Айвенго, три сорта — Дебют, Изумрудный, Синта — выведены в ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук» на основе исходного материала межродовых гибридов, полученных во ВНИИ кормов. Также один сорт, Удзячны, зарегистрирован РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». Из общего количества зарубежных сортов (одиннадцати) девять — Ахиллес, Гипаст, Лофа, Магулена, Персеус, Перун, Фелина, Фойтан, Хостин — зарегистрированы транснациональной корпорацией, фирмой DLF Seed A/S (Дания) [16]. Это создает предпосылки для широкомасштабной интервенции зарубежных семян на отечественный рынок. В связи

с постоянно возрастающим интересом и спросом необходимо повышение эффективности семеноводства отечественных сортов.

Сорт Фест получен в результате межродовой гибридизации райграса многоукосного и овсяницы тростниковой (*Lolium multiflorum* Lam. (♀) × *Festuca arundinacea* Schreb. (♂)). Тетраплоид райграсового морфотипа. Исходный материал создан В.А. Катковым в 1980–1990-х годах путем скрещивания индуцированного тетраплоида райграса многоукосного и овсяницы тростниковой. Из полученной популяции были выделены фертильные растения по продуктивному долголетию, устойчивости к

болезням, уровню урожайности зеленой массы и семян, интенсивности отрастания и толерантности к многократному подкашиванию (стравливаню).

По типу развития относится к озимым растениям и в год посева генеративных побегов не образует. Период от посева до полных всходов составляет в зависимости от условий увлажнения и температуры почвы от 11–12 до 14–16 дней, от полных всходов до фазы кущения — 12–20 суток (рис. 1, 2). Особенностью развития ювенильных растений фестулолиума, как и райграса, является появление фиолетово-антоциановой окраски основания побегов с начала фазы кущения (рис. 1, 2).



Рис. 1. Растения фестулолиума сорта Фест первого года жизни (02.08.2022 г.):
№ 3 и № 4 — появление фиолетовой окраски основания побегов в начале фазы кущения



Рис. 2. Растения фестулолиума сорта Фест первого года жизни в фазу кущения (09.08.2022 г.)

Растение осенью в год посева полу-прямостоячее, лист средней длины и ширины. При достаточной влагообеспеченности в первый год жизни растения сорта Фест интенсивно растут и могут накапливать излишнюю вегетативную массу, что создает предпосылки для выпревания и развития снежной плесени, размножения грызунов в старике (рис. 3). Для предотвращения этого травостой необходимо подкашивать в первой половине сентября.

В год посева и последующие годы растения в период позднелетнего–осеннего кущения закладывают укороченные вегетативные побеги, которые на следующий год переходят в репродуктивную фазу.

Наиболее продуктивные побеги развиваются из укороченных вегетативных,

имеющих перед уходом в зиму от трех до четырех–шести листьев.

Зимостойкость высокая, сохранность растений в период перезимовки превышает 93–95%. Сорт отличается устойчивостью к весенним и осенним заморозкам.

В условиях Центрального Нечерноземья начало весеннего отрастания растений отмечается в период с 16 по 22 апреля. Во второй и последующие годы период от начала отрастания до весеннего кущения в условиях Центрального Нечерноземья составляет 7–12 дней, до выхода в трубку при появлении стеблевых узлов — 22–26 суток. После этого через 10–12 дней наступает фаза колошения. Время выколашивания среднее, высота растений при наступлении фазы выколашивания — 80–90 см. Весной в период

роста растение полупрямостоячее, средней ширины, средней высоты, высота при выметывании средняя. Стебли приподнимающиеся. Флаговый лист короткий, средней ширины. Самый длинный стебель, верхнее междоузлие — средней длины. Травостой устойчив к полеганию. Длина растений при уборке на семена —

100–125 см (обычно 100–110 см). Соцветие — сложный колос средней рыхлости, на удлиненной главной оси двурядно располагаются частные соцветия — колоски. Длина колоса — от 17–19 до 24–34 см и более (рис. 4). Число колосков в соцветии — 14–18, цветков — 69–119, семян — 42–76.



Рис. 3. Семенной травостой суперэлиты фестулолиума сорта Фест первого года жизни. Летний (июньский) беспокровный посев (по состоянию на 10.09.2020)

Начало цветения обычно регистрируется со второй, в третьей декаде июня, или через 55–65 дней после начала весеннего отрастания. Фазы полного формирования и налива семян при достижении ими влажности 40%, при которой прекращается поступление пластических веществ в зерновки и начинается их естественное осыпание, у сорта Фест в условиях Центрального Нечерноземья наступает в третьей декаде июля. Срок оптимальной уборочной спелости при влажности семян 35–32% подходит к се-

редине третьей декады июля, в прохладные вегетационные сезоны с осадками — в начале августа. Длина вегетационного периода от начала отрастания до уборочной спелости составляет 95–105 дней. В условиях Калининградской области, характеризующейся более мягким климатом и высокой влагообеспеченностью, длина вегетационного периода от начала отрастания до созревания семян по сравнению с Центральным Нечерноземьем у сорта Фест более продолжительная и достигает 108–113 суток [17].



Рис. 4. Соцветия видов злаковых трав — аналогов родительских форм и сортов фестулолиума:

- 1 — индуцированная тетраплоидная овсяница луговая; 2 — овсяница тростниковая;
 3 — индуцированный тетраплоидный райграс многоукосный;
 4 — фестулолиум, сорт Фест; 5 — фестулолиум, сорт Аллегро

Сорт Фест отличается высокой семенной продуктивностью, биологическая урожайность его семян может достигать 1,7 т/га. В условиях производства урожайность семян обычно составляет 0,7–0,9 т/га, а при благоприятных условиях и соблюдении технологии возделывания — до 1,2 т/га и более. На величину урожайности фестулолиума большое влияние оказывают агроприемы, в первую очередь, удобрения, и зональные почвенно-климатические условия [18–21]. Максимальную урожайность семян сорт Фест обеспечивает в первый год пользования.

Семена — ланцетовидные продолговатые зерновки овальной формы серого цвета со слегка коричневым оттенком (рис. 5). Масса 1000 штук — 3,94–4,17 г. Биометрические параметры семян: длина — 6,72–6,97 мм, ширина — 1,47–1,54 мм, толщина — 0,84–0,93 мм. Пленчатость семян — 17,6% [22]. Стерженек овально-сплюсненной формы, выше средней длины (1,6–2,2 мм), к верхушке расширяется, в верхней части прямой, у отдельных семян немного закруглен внутрь, верхний внешний край от центральной линии немного скошен. Стерженек к зерновке прижат прямо.



Рис. 5. Семена фестулолиума сорта Фест

Высокая интенсивность отрастания и мощность растений позволяет получать два–три полноценных укоса зеленой массы сорта Фест, а при пастбищном режиме — до пяти стравливаний (в южных регионах — до шести–семи циклов на орошении). Урожайность зеленой массы — от 30 до 50–70 т/га и более при благоприятных условиях. По этому показателю сорт Фест превышает стандарт (ВИК 90) на 16% и более. Растения имеют хорошо облиственные стебли, облиственность растений в первом укосе достигает 55–60%, во втором–третьем — 65–78%. Продуктивное долголетие — 2–3 года при использовании на зеленый корм в полевых севооборотах. Максимальный урожай дает во второй год жизни. Отзывчив на азотные удобрения. Длина вегетационного периода от начала

отрастания до первого укоса составляет 60–70 дней. При пастбищном использовании сохраняется в травостоях до пяти–шести лет.

Для повышения эффективности производственного использования сорта в разных регионах необходима разработка зональных технологий возделывания как на семена, так и на кормовые цели.

Гибриды райграса многоцветкового, или многоукосного (♂) с овсяницей тростниковой (♀) отличаются повышенным содержанием углеводов в листостебельной массе: у гибридных растений их количество на 17–27% выше, чем у родительских форм [22]. Установлено, что гибридные растения фестулолиума существенно превышают родительские формы по содержанию сахарозы и суммарному содержанию водорастворимых

углеводов в вегетативной массе. Анализ количества сахарозы показал, что относительное содержание дисахаридов в суммарном содержании водорастворимых углеводов у родительских форм составляло 36% (райграсс многоцветковый, сорт Матадор) и 39% (овсяница тростниковая, сорт Зарница), а у гибридных растений их доля достигала 50–53% [22].

Сорт Фест характеризуется высокими кормовыми достоинствами, имеет улучшенный белково-углеводный комплекс. Суммарное содержание углеводов в фазу выхода в трубку составляет 22,2% в сухом веществе; сырого протеина — 10,4–11,2%, сырой клетчатки — 26–28%. Зеленая масса, убранная в фазу выхода в трубку, отлично поедается животными, так как содержит большое количество сахара в сухом веществе. Опыты по оценке переваримости, проведенные на валухах романовской породы, выявили очень высокую (максимальную) переваримость сухого вещества зеленой массы — 75,2%, сырой клетчатки — до 74%. Важным достоинством растений сорта является высокая энергетическая питательность зеленой массы (11,2 МДж обменной энергии) вследствие высокой переваримости сухого вещества (до 76%). В связи с высоким содержанием углеводов имеются некоторые особенности при заготовке кормов, так как при силосовании свежескошенной массы процесс брожения может протекать нежелательным образом. Поэтому приготовление консервированных объемистых кормов из массы этого сорта целесообразно с использованием препаратов на основе

гетероферментативных молочнокислых бактерий (Биотроф 600, Биотроф 700) и других биологических, полиферментных, химических или комплексных добавок, обеспечивающих высокую сохранность и качество заготавливаемого сырья с повышенным сахаро-буферным отношением. Наряду с этим наиболее высокими показателями качества обладали силосы, полученные при их заготовке из подвяленной массы фестулолиума [11; 22–28].

Другим способом повышения эффективности заготовки качественного силоса является посев сорта Фест в смешанных травостоях с бобовыми трудносилоуемыми и несилосующимися культурами (люцерной).

Сорт Фест запатентован: Патент на селекционное достижение № 6961. Фестулолиум. × *Festulolium* F. Aschers. et Graebn. Фест. Патентообладатели: ГНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, ООО «Грин Дир». Выдан по заявке № 8853888 с датой приоритета 28.11.2011 г. Зарегистрировано в государственном реестре охраняемых селекционных достижений 19.07.2013 г. Авторы: Катков В.А., Корвина В.Л., Золотарев В.Н., Кляцов С.В., Козлов Н.Н. Сорт с 2012 г. допущен к использованию во всех регионах Российской Федерации.

Оригинаторами сорта Фест являются ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» и ООО «Грин Дир».

В настоящее время вся работа по ведению питомников первичного семеноводства и внедрению сорта в производство проводится только авторами ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса».

Литература

1. Кадоркина В.Ф., Шевцова М.С. Травосеяние в структуре растениеводства как основа биологизации земледелия и развития кормопроизводства в различных агроэкологических условиях юга Средней Сибири // Кормопроизводство. – 2021. – № 8. – С. 3–7.
2. Bruins M. Festulolium, the Best of Both Worlds // European seed. October 8, 2019. (URL: <https://european-seed.com/2019/10/festulolium-the-best-of-both-worlds/>).
3. Yamada T., Forster J.W., Humphreys M.W. & Takamizo T. Genetics and molecular breeding in *Lolium/Festuca* grass species complex // Grassland Science. – 2005. – Т. 51. – № 2. – С. 89–106. (URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1744>).
4. Ганичева В.В., Шашерина Л.А., Вельская О.С. Продуктивность разновидовых травостоев с доминированием фестулолиума в условиях Вологодской области // Евразийское Научное Объединение. – 2019. – № 11-3 (57). – С. 230–232.
5. Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С. Агротехнические приемы формирования бобово-злаковых агрофитоценозов с включением фестулолиума // АгроЗооТехника. – 2019. – Т. 2, № 3. – С. 5.
6. Кшникаткина А.Н., Калинин Е.А. Инновационная культура многолетних мятликовых трав фестулолиум // Инновационные технологии в АПК: теория и практика. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2019. – С. 44–49.
7. Образцов В.Н., Щедрина Д.И. Зоотехническая оценка и продуктивность пастбищных травостоев на основе фестулолиума и бобовых трав в лесостепи Центрального Черноземья // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4. – С. 98–101.
8. Создание продуктивных агрофитоценозов разных сроков созревания на основе фестулолиума в условиях Европейского Севера России / Н.Ю. Коновалова, И.Л. Безгодов, Е.Н. Прядильщикова, С.С. Коновалова // Владимирский земледелец. – 2017. – № 3 (81). – С. 14–17.
9. Шайкова Т.В., Кузьмина Т.Е. Влияние норм высева, сроков сева и уровней минерального питания на продуктивность фестулолиума в условиях Псковской области // Кормопроизводство. – 2014. – № 4. – С. 12–15.
10. Фестулолиум (*Festulolium*) — новая кормовая культура в Карелии / Г.В. Евсеева, С.Н. Смирнов, А.И. Камова, С.Е. Котов // Кормопроизводство. – 2015. – № 6. – С. 18–21.
11. Кучин И.В. Физико-биохимические процессы при проявлении злаковых трав и их влияние на качество полученной массы // Главный зоотехник. – 2016. – № 3. – С. 34–47.
12. Машьянов М.А., Ганичева В.В. Влияние содоминантов травосмеси на продуктивность и адаптивность разновидовых травостоев с доминированием фестулолиума в условиях Северо-Запада России // Кормопроизводство. – 2015. – № 3. – С. 21–25.
13. Проворная Е.Е., Седова Е.Г. Перспективные травосмеси на основе отечественных сортов клевера ползучего, райграса пастбищного и фестулолиума // Кормопроизводство. – 2010. – № 12. – С. 9–13.
14. Проворная Е.Е., Седова Е.Г. Эффективность создания и использования пастбищных травостоев на основе фестулолиума // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: Школа молодых ученых по эколого-генетическим основам северного растениеводства в рамках Международной научно-практической конференции. – Киров: Зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, 2015. – С. 551–554.
15. Костенко С.И., Седова Е.Г., Думачева Е.В. Селекция кормовых культур — основа устойчивого кормопроизводства на современном этапе развития России // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36, № 4. – С. 15–21.
16. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022, 646 с.

17. Буянкин Н.И., Красноперов А.Г. Фестулолиум в Калининградской области // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр. – М. : Угрешская типография, 2016. – С. 81–87.
18. Золотарев В.Н. Эффективность применения удобрений на семенных посевах фестулолиума новых сортов // Разработка инновационных технологий возделывания сельскохозяйственных культур : материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвящ. 105-летию ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ» (п. Тимирязевский, 1–2 июля 2015 года). – Ульяновск : УЛГТУ, 2015. – С. 132–136.
19. Калининчев Е.А., Галиуллин А.А. Влияние фолиарной подкормки микроэlementными удобрениями на продуктивность фестулолиума // Сурский вестник. – 2021. – № 2 (14). – С. 37–41.
20. Галиуллин А.А., Калининчев Е.А. Перспективы использования бактериальных препаратов на посевах фестулолиума (*Festulolium* F. Aschers. et Graebn.) в зависимости от сортовых особенностей в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Сельскохозяйственные науки. – 2022. – Т. 1, № 1 (1). – С. 13–19.
21. Образцов В.Н., Кадыров С.В., Щедрина Д.И. Основы возделывания фестулолиума на семена в черноземной лесостепи. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – 187 с.
22. Использование биотехнологических приемов при создании и размножении межродового гибрида *Festulolium* морфотипа овсяницы тростниковой (*Festuca arundinacea*) с высоким питательным качеством корма / Т.В. Мазур, И.П. Кондрацкая, В.А. Столепченко, П.П. Васько, А.М. Деева [и др.] // Физиология растений и генетика. – 2019. – № 4. – С. 295–307.
23. Золотарев В.Н. Морфофизиологические и структурные свойства семян сортов фестулолиума // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2015. – № 11. – С. 308–310.
24. Косолапова В.Г., Осипян Б.А. Способы силосования фестулолиума и кукурузы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2014. – № 5 (42). – С. 22–27.
25. Осипян Б.А., Мамаев А.А. Эффективность применения препаратов «Биотроф 600» и «Биотроф 700» при силосовании обеспеченного сахаром растительного сырья // Кормопроизводство. – 2014. – № 11. – С. 35–40.
26. Осипян Б.А., Мамаев А.А. Влияние бактерий *Lactobacillus buchneri* на аэробную стабильность силоса // Кормопроизводство. – 2013. – № 12. – С. 37–38.
27. Победнов Ю.А. Основы и способы силосования трав. – С.-Петербург : ООО «Биотроф», 2010. – 192 с.
28. Победнов Ю.А., Осипян Б.А. Препараты молочнокислых бактерий при силосовании: теория, проблемы и перспективы применения // Адаптивное кормопроизводство. – 2013. – № 1. – С. 21–30. (URL: <http://www.adaptagro.ru>).

References

1. Kadorkina V.F., Shevtsova M.S. Travoseyaniye v strukture rasteniyevodstva kak osnova biologizatsii zemledeliya i razvitiya kormoproizvodstva v razlichnykh agroekologicheskikh usloviyakh yuga Sredney Sibiri [Grass sowing in the structure of crop production as a basis for the biologization of agriculture and the development of fodder production in various agroecological conditions in the south of Middle Siberia]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], 2021, no. 8, pp. 3–7.
2. Bruins M. Festulolium, the Best of Both Worlds. *European seed*. October 8, 2019. (URL: <https://european-seed.com/2019/10/festulolium-the-best-of-both-worlds/>).
3. Yamada T., Forster J.W., Humphreys M.W. & Takamizo T. Genetics and molecular breeding in *Lolium/Festuca* grass species complex. *Grassland Science*. 2005. V. 51. No. 2. Pp. 89–106. (URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1744>).

4. Ganicheva V.V., Shasherina L.A., Velskaya O.S. Produktivnost' raznovidovykh travostoyev s dominirovaniyem festuloliuma v usloviyakh Vologodskoy oblasti [Productivity of multi-species herbage with the dominance of festulolium in the conditions of the Vologda region]. *Yevraziyskoye Nauchnoye Ob'yedineniye [Eurasian Scientific Association]*, 2019, no. 11–3 (57), pp. 230–232.
5. Konovalova N.Yu., Konovalova S.S. Agrotekhnicheskiye priyemy formirovaniya bobovo-zlakovykh agrofitotsenozov s vklucheniym festuloliuma [Agrotechnical methods for the formation of legume-cereal agrophytocenoses with the inclusion of festulolium]. *AgroZooTehnika [AgroZooTechnique]*, 2019, vol. 2, no. 3, pp. 5.
6. Kshnikatkina A.N., Kalinichev E.A. Innovatsionnaya kul'tura mnogoletnikh myatlikovykh trav festulolium [Festulolium – innovative culture of perennial bluegrass grasses]. *Innovatsionnyye tekhnologii v APK: teoriya i praktika [Innovative technologies in the agro-industrial complex: theory and practice]*. Penza : Penza State Agrarian Universit Publ., 2019, pp. 44–49.
7. Obraztsov V.N., Shchedrina D.I. Zootekhnicheskaya otsenka i produktivnost' pastbishchnykh travostoyev na osnove festuloliuma i bobovykh trav v lesostepi Tsentral'nogo Chernozem'ya [Zootechnical assessment and productivity of pasture grass stands based on festulolium and legume grasses in the forest-steppe of the Central Chernozem Region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Voronezh State Agrarian University]*, 2011, no. 4, pp. 98–101.
8. Konovalova N.Yu., Bezgodov I.L., Pryadilshchikova E.N., Konovalova S.S. Sozdaniye produktivnykh agrofitotsenozov raznykh srokov sozrevaniya na osnove festuloliuma v usloviyakh Yevropeyskogo Severa Rossii [Creation of productive agrophytocenoses of different maturation periods based on festulolium in the conditions of the European North of Russia] *Vladimirskiy zemledelets [Vladimir farmer]*, 2017, no. 3 (81), pp. 14–17.
9. Shaykova T.V., Kuzmina T.E. Vliyaniye norm vyseva, srokov seva i urovney mineral'nogo pitaniya na produktivnost' festuloliuma v usloviyakh Pskovskoy oblasti [Influence of seeding rates, sowing dates and levels of mineral nutrition on the productivity of festulolium in the conditions of the Pskov region]. *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2014, no. 4, pp. 12–15.
10. Evseeva G.V., Smirnov S.N., Kamova A.I., Kotov S.E. Festulolium (*Festulolium*) — novaya kormovaya kul'tura v Karelii [Festulolium (*Festulolium*) — a new fodder crop in Karelia] *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2015, no. 6, pp. 18–21.
11. Kuchin I.V. Fiziko-biokhimicheskiye protsessy pri provyalivanii zlakovykh trav i ikh vliyaniye na kachestvo poluchennoy massy [Physico-biochemical processes during the drying of cereal grasses and their influence on the quality of the resulting mass]. *Glavnyy zootekhnik [Chief livestock specialist]*, 2016, no. 3, pp. 34–47.
12. Mash'yanov M.A., Ganicheva V.V. Vliyaniye sodominantov travosmesi na produktivnost' i adaptivnost' raznovidovykh travostoyev s dominirovaniyem festuloliuma v usloviyakh Severo-Zapada Rossii [Influence of grass mixture codominants on the productivity and adaptability of multi-species grass stands with festulolium dominance in the conditions of the North-West of Russia]. *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2015, no. 3, pp. 21–25.
13. Provornaya E.E., Sedova E.G. Perspektivnyye travosmesi na osnove otechestvennykh sortov klevera polzuchego, raygrasa pastbishchnogo i festuloliuma [Promising grass mixtures based on domestic varieties of creeping clover, perennial ryegrass and festulolium]. *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2010, no. 12, pp. 9–13.
14. Provornaya E.E., Sedova E.G. Effektivnost' sozdaniya i ispol'zovaniya pastbishchnykh travostoyev na osnove festuloliuma [The effectiveness of the creation and use of pasture herbs based on festulolium]. *Metody i tekhnologii v seleksii rasteniy i rasteniyevodstve: Shkola molodykh uchenykh po ekologo-geneticheskim osnovam severnogo rasteniyevodstva v ramkakh Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Methods and technologies in plant breeding and crop production: a school of young scientists on the environmental and genetic foundations of the northern crop production within the framework of the International Scientific and Practical Conference]*. Kirov, 2015, pp. 551–554.

15. Kostenko S.I., Sedova E.G., Dumacheva E.V. Seleksiya kormovykh kul'tur — osnova ustoychivogo kormoproizvodstva na sovremennom etape razvitiya Rossii [The selection of feed crops is the basis of sustainable feed production at the present stage of Russia's development]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of the Science and Technology of the agro-industrial complex]*, 2022, vol. 36, no. 4, pp. 15–21.
16. Gosudarstvennyy reyestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. T. 1. «Sorta rasteniy» (ofitsial'noye izdaniye) [State register of selection achievements approved for use. Volume 1. "Varieties of Plants" (official edition)]. Moscow, 2022, 646 p.
17. Buyankin N.I., Krasnoperov A.G. Festulolium v Kaliningradskoy oblasti [Festulolium in the Kaliningrad region]. *Mnogofunktsional'noye adaptivnoye kormoproizvodstvo [Multifunctional adaptive fodder production : collection of scientific articles]*. Moscow, Ugreshskaya tipografiya Publ., 2016, pp. 81–87.
18. Zolotarev V.N. Effektivnost' primeneniya udobreniy na semennykh posevakh festuloliuma novykh sortov [The effectiveness of the use of fertilizers on the seed crops of the Festulolium of new varieties]. *Razrabotka innovatsionnykh tekhnologiy vozdel'yvaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur : materialy Vserossiyskoy nauch.-prakt. konf., posvyashchennoy 105-letiyu FGBNU «Ul'yanovskiy NIISKH» (p. Timiryazevskiy, 1–2 iyulya 2015 goda) [Development of innovative technologies for cultivating agricultural crops: materials of the All-Russian Scientific-Practical Conf., Dedicated to the 105th anniversary of the Ulyanovsk Research Institute of Agriculture (Timiryazevsky, July 1–2, 2015)]*. Ulyanovsk, 2015, pp. 132–136.
19. Kalinichev E.A., Galiullin A.A. Vliyaniye foliarnoy podkormki mikroelementnymi udobreniyami na produktivnost' festuloliuma [The effect of foliar application with micro-element fertilizers on the productivity of festulolium]. *Surskiy vestnik [Bulletin of the Sura]*, 2021, no. 2 (14), pp. 37–41.
20. Galiullin A.A., Kalinichev E.A. Perspektivy ispol'zovaniya bakterial'nykh preparatov na posevakh festuloliuma (× *Festulolium* F. Aschers. et Graebn.) v zavisimosti ot sortovykh osobennostey v usloviyakh lesostepi Srednego Povolzh'ya [Prospects for the use of bacterial drugs on the crops of festulolium (× *Festulolium* F. Aschers. et Graebn.), depending on the varietal characteristics in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. Sel'skokhozyaystvennyye nauki [The news of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Agricultural sciences]*, 2022, v. 1, no. 1 (1), pp. 13–19.
21. Obratsov V.N., Kadyrov S.V., Shchedrina D.I. Osnovy vozdel'yvaniya festuloliuma na semena v chernozemnoy lesostepi [The foundations of the cultivation of the festulolium on seeds in a black-earth forest-steppe]. Voronezh, 2021, 187 p.
22. Mazur T.V., Kondratskaya I.P., Stolepchenko V.A., Vasko P.P., Deeva A.M. et al. Ispol'zovaniye biotekhnologicheskikh priyemov pri sozdanii i razmnozhenii mezhrodovogo gibrida Festulolium morfotipa ovsyantsy trostnikovoy (*Festuca arundinacea*) s vysokim pitatel'nyim kachestvom korma [The use of biotechnological techniques in the creation and reproduction of intergeneric hybrid festulolium of the morphotype of reed fescue (*Festuca arundinacea*) with high nutritional qualities of feed]. *Fiziologiya rasteniy i genetika [Plant physiology and genetics]*, 2019, no. 4, pp. 295–307.
23. Zolotarev V.N. Morfofiziologicheskiye i strukturnyye svoystva semyan sortov festuloliuma [Morphophysiological and structural properties of seeds of festulolium varieties]. *Novyye i netraditsionnyye rasteniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya [New and non-traditional plants and prospects for their use]*, 2015, no. 11, pp. 308–310.
24. Kosolapova V.G., Osipyany B.A. Sposoby silosovaniya festuloliuma i kukuruzy [Methods of silage of festulolium and corn]. *Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka [Agrarian science of Euro-North-East]*, 2014, no. 5 (42), pp. 22–27.
25. Osipyany B.A., Mamaev A.A. Effektivnost' primeneniya preparatov «Biotrof 600» i «Biotrof 700» pri silosovanii obespechennogo sakharon rastitel'nogo syr'ya [The effectiveness of the use of

- preparations "Biotrof 600" and "Biotrof 700" in the silage of plant raw materials provided with sugar]. *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2014, no. 11, pp. 35–40.
26. Osipyany B.A., Mamaev A.A. Vliyaniye bakteriy *Lactobacillus buchneri* na aerobnuyu stabil'nost' silosa [The effect of *Lactobacillus buchneri* bacteria on the aerobic stability of silage]. *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2013, no. 12, pp. 37–38.
 27. Pobednov Yu.A. Osnovy i sposoby silosovaniya trav [Fundamentals and methods of grass silage]. St. Petersburg, 2010, 192 p.
 28. Pobednov Yu.A., Osipyany B.A. Preparaty molochnokislykh bakteriy pri silosovanii: teoriya, problemy i perspektivy primeneniya [Preparations of lactic acid bacteria during silage: theory, problems and prospects of application]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo [Adaptive fodder production]*, 2013, no. 1, pp. 21–30. (URL: <http://www.adaptagro.ru>).