

УДК 633.28:631.526.32 / 53.011

DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2023-1-6-20>

## ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НОВОГО СОРТА ФЕСТУЛОЛИУМА АЙВЕНГО

**В.Н. Золотарев**, кандидат сельскохозяйственных наук

**О.В. Трухан**, кандидат сельскохозяйственных наук

**В.Л. Коровина**, научный сотрудник

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

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

[semvik@vniikormov.ru](mailto:semvik@vniikormov.ru)

## DISTINCTIVE FEATURES OF THE NEW VARIETY FESTULOLIUM AYVENGO

**V.N. Zolotarev**, Candidate of Agricultural Sciences

**O.V. Trukhan**, Candidate of Agricultural Sciences

**V.L. Korovina**, Research Associate

*Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology*

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

[semvik@vniikormov.ru](mailto:semvik@vniikormov.ru)

Фестулолиум ( $\times$  *Festulolium* F. Aschers. et Graebn.) — новая культура, сорта которой создаются методом гибридизации видов в системе родов *Lolium* и *Festuca*. Новый амфидиплоидный сорт Айвенго получен в результате межродовой гибридизации райграса многоукосного и овсяницы тростниковой (*Lolium multiflorum* Lam.  $\times$  *Festuca arundinacea* Schreb. subsp. *arundinacea*). Зарегистрирован в Государственном реестре с 2022 г. Сорт тетраплоидный райграсового морфотипа. Характеризуется сочетанием кормовых достоинств райграса многоукосного с зимостойкостью, засухоустойчивостью и долголетием овсяницы тростниковой, высокой экологической пластичностью. По типу развития относится к озимым растениям и в год посева не образует генеративных побегов. Отличается устойчивостью к болезням, конкурентоспособностью в травосмесях, быстрым и интенсивным отрастанием после стравливания или скашивания. Приведены отличительные морфологические признаки, особенности роста и развития этого сорта, а также его кормовые достоинства, урожайность, химический состав зеленой массы, его преимущества и отличия от стандартного сорта фестулолиума ВИК 90. Урожайность семян сорта Айвенго в среднем по двум закладкам конкурсного сортоиспытания была в первый год пользования 1,09 т/га, во второй год — 0,66 т/га и на третий год — 0,34 т/га. В среднем за три года пользования урожайность семян составила 0,70 т/га, что на 10% больше по сравнению со стандартным сортом ВИК 90. По качеству корма и кормовой продуктивности, урожайности сена новый сорт на 10,7–19,9% превосходит стандарт и аналоги сортов исходных родительских форм.

**Ключевые слова:** фестулолиум, новый сорт, урожайность, хозяйственно полезные признаки.

*Festulolium* ( $\times$  *Festulolium* F. Aschers. et Graebn.) is a new crop, the varieties of which are created by the method of species hybridization in the *Lolium* and *Festuca* genus system. A new amphidiploid cultivar

Ayvengo was obtained as a result of intergeneric hybridization of multi-cutting ryegrass and reed fescue (*Lolium multiflorum* Lam. × *Festuca arundinacea* Schreb. subsp. *arundinacea*). Registered in the State Register since 2022. Tetraploid variety of ryegrass morphotype. It is characterized by a combination of fodder advantages of multicut ryegrass with winter hardiness, drought resistance and longevity of cane fescue, high ecological plasticity. According to the type of development, it belongs to winter plants and does not form generative shoots in the year of sowing. Differs in resistance to diseases, competitiveness in grass mixtures, fast and intensive regrowth after grazing or mowing. Distinctive morphological features, features of growth and development of this variety, as well as its fodder qualities, productivity, chemical composition of green mass, its advantages and differences from the standard festulolium variety VIK 90 are given. The seed yield of the Ayvengo variety, on average, for two tabs of the competitive variety trial was: in the first year of use 1.09 t/ha, in the second year — 0.66 t/ha and in the third year — 0.34 t/ha. On average, over the three years of use, the seed yield was 0.70 t/ha, which is 10% more than the standard variety VIK 90. In terms of feed quality and fodder productivity, hay yield, the new variety is 10.7–19.9% higher than standard and analogues of varieties of the original parental forms.

**Keywords:** festulolium, new variety, productivity, economically useful traits.

Расширение видового и сортового наборов многолетних злаковых трав, разработка и внедрение технологий их возделывания — эффективный способ повышения устойчивости кормопроизводства, валовых сборов и качества растительного сырья [1–4]. Среди селекционных подходов решения проблемы улучшения хозяйственно полезных и адаптивных свойств новых сортов многолетних трав одним из перспективных методов является отдаленная гибридизация для изменения таких видов, как овсяница луговая, овсяница тростниковая, райграс пастбищный, райграс многоукосный и др. [5–7]. Межродовые гибриды по морфологическим признакам имеют промежуточные фенотипы между родительскими видами и характеризуются высокими качественными показателями, отличаются быстрым ростом и имеют более высокие показатели продуктивности в первый и во второй годы пользования, устойчивы к неблагоприятным условиям внешней среды [6]. Они являются перспективным материалом для создания новых сортов, совмещающих высокую продуктивность зеленой массы и семян с высоким содержанием

протеина и витаминов. Гибриды характеризуются ранним отрастанием весной, высокой отавностью, облиственностью, мощностью развития травостоя, долголетием, зимостойкостью и засухоустойчивостью, устойчивы к бактериям, грибным и вирусным заболеваниям [6; 7].

Селекционная работа по проведению межродовых скрещиваний между различными видами *Lolium* и *Festuca* была начата во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса с середины 70-х годов прошлого столетия в лаборатории генетики и цитологии в соответствии с тематическим планом научных исследований на 1976–1980 гг. Целью исследований являлось получение исходного материала на тетраплоидном уровне у представителей родов *Lolium* и *Festuca*, создание на их основе отдаленных гибридов, сочетающих ценные признаки скрещиваемых видов и обладающих генетической стабильностью и фертильностью. Межвидовая и межродовая гибридизация, проводимая на основе индуцированных тетраплоидов, позволяет проводить скрещивания между видами и родами и получать фертильные аллотетраплоидные гибридные растения. Созданные амфи-

диплоидные образцы прошли многолетнюю оценку по уровню фертильности и сохранению генетической стабильности при репродуцировании, а также отборы по определенным хозяйственно полезным признакам.

Практическим результатом научных исследований сотрудников ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса стал первый в России гибридный сорт ВИК 90, который в Госреестре был зарегистрирован с 1997 г. как новая культура — фестулолиум [8]. В последнее десятилетие интерес аграриев к фестулолиуму значительно возрос благодаря районированию линейки сортов с различными ценными хозяйственно полезными признаками и разработке технологий использования этих сортов на кормовые цели, позволяющих получать сырье высокого качества [9–16]. Также широко проводятся научные исследования по выявлению эффективных агротехнических приемов выращивания фестулолиума на семена применительно к почвенно-климатическим условиям определенных районов возделывания, позволяющих наиболее полно реализовать потенциал этой культуры по семенной продуктивности [17–22].

В качестве родительской формы при выведении новых сортов фестулолиума наиболее перспективной является овсяница тростниковая. Это один из самых засухоустойчивых и высокопродуктивных видов среди многолетних злаковых трав. Однако эта культура имеет ряд недостатков вследствие наличия кремния в листьях и содержания антиметаболических веществ (алкалоидов) с антинутритивным действием, из-за чего плохо поедается животными. Одним из направле-

ний применения потенциала этой культуры является ее использование в отдаленной гибридизации с представителями рода *Lolium* с целью получения райграсово-овсяницевых гибридов с улучшенной кормовой ценностью [7].

Межвидовые скрещивания *Lolium multiflorum* Lam. × *Festuca arundinacea* Schreb. subsp. *arundinacea*, являющиеся одним из направлений селекционной работы, первичная оценка полученных гибридов и отбор исходного материала продолжались В.А. Катковым во ВНИИ кормов до 1991 г. Селекционерами ВНИИ кормов из полученных гибридов при многократном семейственном отборе были созданы популяции, отличающиеся друг от друга рядом хозяйственно полезных признаков, биологических особенностей и адаптивных свойств. Одна из них с 2012 г. была зарегистрирована в Госреестре как амфидиплоидный сорт фестулолиума Фест, характеризующийся высокой урожайностью зеленой массы, повышенным содержанием сахаров и др. [23].

С 2022 г. в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ, зарегистрирован новый амфидиплоидный сорт фестулолиума Айвенго [8]. Сорт Айвенго получен в результате межвидовой отдаленной гибридизации райграса многоукосного и овсяницы тростниковой (*Lolium multiflorum* Lam. (♀) × *Festuca arundinacea* Schreb. subsp. *arundinacea* (♂)) на основе экспериментальной полиплоидии и последующего многократного семейственного отбора элитных растений по продуктивному долголетию, устойчивости к болезням, уровню урожайности, засухоустойчивости.

Для расширения ареала культивирования фестулолиума с целью проведения направленного отбора и выделения форм, сочетающих ценные признаки видов, адаптированных также к континентальным условиям Волго-Вятского региона, часть полученных во ВНИИ кормов гибридов в конце 1980-х гг. были переданы в ГНУ Уральский НИИСХ. В дальнейшем в этом учреждении с гибридными популяциями продолжилась селекционная работа. После оценки (наряду с кормовыми качествами особое внимание обращалось на морозо- и зимостойкость), отбора адаптивного материала, последующего конкурсного испытания и размножения лучшие межвидовые гибриды в период с 2000 по 2004 гг. зарегистрированы в Госреестре как сорта фестулолиума различных морфотипов — Изумрудный, Дебют, Синта, Аэлита. Авторами этих сортов являются В.А. Катков, Г.Л. Лукиных и др.

При выведении сорта Айвенго ставилась задача сочетания кормовых достоинств райграса многоукосного с зимостойкостью и долголетием овсяницы тростниковой при высокой экологической пластичности и урожайности на протяжении всего срока выращивания, без заметного снижения продуктивности на второй–третий годы. Также требовалось интенсивное отрастание после укосов или стравливания при пастбищном режиме использования травостоя. А в связи с выраженной аридизацией климата особое внимание при создании сорта Айвенго уделялось селекции на засухоустойчивость.

Сорт Айвенго тетраплоидный райграсового (лолбидного) морфотипа. По типу развития относится к озимым рас-

тениям и в год посева не образует генеративных побегов. Растения осенью в год посева полупрямостоячие, лист средней длины и ширины. Зимостойкость высокая, сохранность растений в период первой перезимовки превышает 93–95%.

Период от посева до полных всходов в среднем составляет 12–13 суток, от полных всходов до фазы кущения — 14–21 сутки. В условиях Московской области весеннее отрастание фестулолиума обычно начинается с середины II декады апреля, кущение — в первой пентаде мая. От начала кущения до выхода в трубку проходит от 14 до 25, в среднем около 20 дней. От начала выхода в трубку до начала выметывания проходит около 14 дней. Продолжительность межфазного периода от выметывания до начала цветения составляет 9–11 дней. Цветение начинается во второй–третьей декадах июня и массово продолжается около 8–12 дней. В зависимости от погодных условий в июле и во время цветения культуры (II–III декады июня), в первую очередь количества осадков, а также доз внесения азотных удобрений, продолжительность периода от начала цветения до созревания может составлять от 32 до 44 дней, то есть уборочная спелость наступает с середины третьей декады июля – в первой декаде августа.

В целом период от начала весенней вегетации до полной спелости семян в зависимости от погодных условий колеблется от 90–94 до 105 дней. Уборочная спелость семенных травостоев сорта Айвенго в среднем наступает на три дня раньше стандарта, сорта ВИК 90.

Весной, в период роста, растение полупрямостоячее, средней высоты. Время

выколашивания среднее. В годы репродуктивного развития куст раскидистый, рыхлый, полупрямостоячий, слабополегающий, потенциальная кустистость высокая и ее реализация зависит от густоты посева (рис. 1, 2). При одиночном стоянии одно растение может формировать до 160 и более генеративных побегов. Стебель прямой, цилиндрический, средней толщины, мягкий, под колосом ше-

роховатый. Узлы темно-зеленые в начале формирования, затем слабо-коричневые; количество междоузлий в среднем — 4–7. После фазы цветения стебли постепенно меняют окраску по всей длине с зеленой на солоmistую (серовато-коричневую). После полного созревания семян соломина генеративного побега серовато-коричневого цвета приобретает слегка розоватый оттенок (рис. 3).



**Рис. 1. Растение фестулолиума сорта Айвенго второго года жизни в фазу цветения – начала налива семян, из разреженного посева (25.06.2020)**



**Рис. 2. Растения фестулолиума сорта Айвенго второго года жизни, из семенного травостоя в фазу налива семян: слева — созданного нормой высева семян 4 кг/га; справа — созданного нормой высева семян 6 кг/га (11.07.2020)**



**Рис. 3. Семенной травостой фестулолиума сорта Айвенго первого года пользования в фазу уборочной спелости**

Высота растений — 100–110 см. По сравнению с райграсом пастбищным сорт устойчив к полеганию (рис. 4). При этом наиболее развитые высокорослые побеги в большем количестве формируются у растений второго года жизни.

Семенная продуктивность этих растений максимальна. По мере увеличения возраста при ежегодном семенном использовании отмечается деградация кустов, снижение интенсивности кущения и образования генеративных побегов.



**Рис. 4. Семенной травостой фестулолиума сорта Айвенго второго года пользования в фазу налива семян, на фоне внесения азотных удобрений в дозе  $N_{45}$  (12.07.2022)**

Лист линейный с ярко выраженной центральной продольной жилкой, темно-зеленый, блестящий, с маслянистым оттенком, очень мягкий, горизонтального положения, с верхней стороны слегка шероховатый, с нижней — гладкий. Язычок заостренный, короткий, плотный, прозрачный. Ушки короткие: 2–2,5 мм, хорошо выражены, влагалище открытое, в верхней части немного вздутое. Ширина листа — 0,45–0,8 см, — средняя длина 19–25 см. Ширина листовой пластинки в 1,2–1,5 раза больше по сравнению с сортом ВИК 90. В процессе созревания семян листья на генеративных побегах полностью усыхают по всей длине репродуктивных стеблей.

Растения имеют хорошо облиствен-

ные стебли, облиственность растений в первом укосе в фазу колошения – начала цветения достигает 55–65%, во втором — до 80–90%, в третьем — до 95% и более. Продуктивное долголетие при использовании на зеленый корм в полевых севооборотах составляет 2–4 года. При пастбищном режиме сохраняется в травостоях до 6–8 лет, в том числе поливальных.

Соцветие — плоский рыхлый колос, длиной до 35 см, в среднем 20–25 см, нежно-зеленой окраски в фазу цветения. Колосок линейный, ланцетовидный, от темно-коричневой до серо-зеленой окраски, с 7–12 цветками. Колоски прикреплены к главной оси соцветия под углом около 40°. Колосковая чешуя длиннее

цветочной, чешуи овально-удлиненные, кожистые. Киль плоский с маленьким остевидным отростком, слабо выражен. По сравнению с сортом ВИК 90 у растений сорта Айвенго колос более широкий. В одном колоске может насчитываться от 4 до 12 цветков, обычно 6–8 штук. Завязываемость семян в полевых условиях обычно колеблется от 50 до 67% и находится в обратной зависимости от количества осадков и степени полегания травостоя в период цветения. Стебель генеративного побега также имеет большой диаметр. Вследствие анатомических особенностей строения генеративных побегов — более мощной соломины — растения сорта Айвенго более устойчивы к полеганию по сравнению с сортом ВИК 90.

Семена — пленчатая, продолговатая зерновка яйцевидно-овальной формы, серо-коричневые, в центральной части темно-серые. Размер — 5,5–8,0 мм в длину, 1,2–2,1 мм в ширину. Масса 1000 семян в зависимости от погодных условий и агротехники составляет от 3,19 до 4,27 г. Стерженек (столбик) овально-сплюсненной формы, длиной 1,5–2 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 плотно.

В процессе налива и созревания семян соцветия меняют окраску с зеленой на серовато-бурую. При снижении естественной влажности семян в соцветиях менее 30% происходит их легкое осыпание, что требует жесткого соблюдения сроков уборки для получения высокого урожая.

Урожайность семян сорта Айвенго в

среднем по двум закладкам конкурсного сортоиспытания составила: в первый год пользования 1,093 т/га против 1,006 т/га у стандарта (превышение на 9,2%); во второй год пользования — 0,665 т/га и на третий год — 0,345 т/га против 0,244 т/га у стандарта, или на 29% меньше. В среднем за три года пользования урожайность семян сорта Айвенго составила 0,701 т/га против 0,629 т/га у сорта ВИК 90, или на 10% больше.

Семенная и кормовая продуктивность во многом определяется применением минеральных удобрений. При возделывании на семена излишнее внесение азота вызывает интенсификацию ростовых процессов, что может приводить к полеганию (рис. 5, 6).

После уборки травостоев на семена отмечается интенсивное отрастание отавы, особенно в первый год пользования, накопление излишней фитомассы (рис. 7). Это может приводить к развитию сапрофитной микрофлоры и гибели растений в период перезимовки. Также создаются предпосылки для размножения грызунов. На следующий год большой объем сухих отмерших листьев (старика), покрывая поверхность посевов, механически препятствует развитию растений весной и создает пожароопасную ситуацию. Для предотвращения комплекса негативных последствий целесообразно подкашивание травостоев фестулолиума: в первый год жизни при подпокровном способе посева, а также в последующие годы семенного использования — во второй декаде сентября. При беспокровном раннелетнем способе посева фестулолиума оптимальным сроком отторжения вегетативной массы является период с 15 по 30 сентября. Осеннее

подкашивание фестулолиума в оптимальные сроки способствует лучшей сохранности побегов в период перезимовки, приводит к увеличению количества

генеративных побегов от 8–11 до 44% и урожайности семян первого года пользования от 9–11 до 24–27%, второго года — на 17–25% [23].



**Рис. 5. Семенной травостой фестулолиума сорта Айвенго первого года пользования в фазу цветения, на фоне весеннего внесения в период кушения N<sub>45</sub>**



**Рис. 6. Семенной травостой фестулолиума сорта Айвенго первого года пользования в фазу цветения, на фоне весеннего внесения в период кушения N<sub>60</sub>**



**Рис. 7. Отава фестулолиума сорта Айвенго осенью после уборки травостоя первого года пользования на семена**

Сорт Айвенго по качеству корма и кормовой продуктивности, урожайности сена на 10,7–19,9% превосходит стандарт и аналоги сортов исходных родительских форм. При соблюдении режима скашивания (стравливания) и технологии ухода срок эффективного использования посевов сорта на корм увеличивается до 4–5 лет.

Урожайность зеленой массы высокая, до 80 т/га за сезон, что выше стандарта на 11–14%. В конкурсном сортоиспытании в первом укосе сбор составил 45,87 т/га (выше стандарта ВИК 90 на 3,9 т/га), во втором укосе — 13,15 т/га (выше стандарта ВИК 90 на 1,64 т/га), в третьем укосе — 8,54 т/га (выше стандарта ВИК 90 на 1,3 т/га).

Химический состав зеленой массы сорта Айвенго и ее питательная ценность зависят от погодных условий, плодородия почв, применяемых доз азотных удобрений, года использования травостоя, укоса и фазы развития растений.

Содержание сырого протеина в зеленой массе на дерново-подзолистых почвах со средним уровнем содержания основных питательных веществ без внесения удобрений с травостоя первого года пользования в первом укосе в фазу колошения — начала цветения в разные годы составляло от 11,8 до 13,9%, сырой клетчатки — 28,3–32,5%, фосфора — 0,19–0,22%, калия — 0,83–1,24%. Во втором укосе: сырого протеина — 12,1–14,1%, сырой клетчатки — 24,1–26,1%, фосфора — 0,29–0,40%, калия — 1,48–1,96%. В третьем укосе: сырого протеина — 13,8–16,5%, сырой клетчатки — 17,0–23,6%, фосфора — 0,26–0,36%, калия — 1,35–2,01%.

На фоне внесения рекомендованной дозы азотных удобрений содержание сырого протеина в первом укосе в фазу колошения — начала цветения в разные годы составляло от 14,2 до 16,5%, сырой клетчатки — 26,3–30,3%, сырого жира — 1,84–2,0%, фосфора — 0,29–0,35%,

калия — 0,92–1,48%. Во втором укосе: сырого протеина — 14,5–17,1%, сырой клетчатки — 25,4–26,1%, сырого жира — 3,9–4,3%, фосфора — 0,29–0,34%, калия — 1,96–2,08%. В третьем укосе: сырого протеина — 16,0–17,9%, сырой клетчатки — 19,6–22,4%, фосфора — 0,42–0,44%, калия — 1,96–2,40%.

Содержание сырого протеина в зеленой массе фестулолиума сорта Айвенго в период кущения – трубкования, то есть первого цикла стравливания при пастбищном режиме использования, варьирует от 14,2 до 20,7%, сырой клетчатки — от 15,9 до 23,6%.

Сорт предназначен для использования на кормовые цели как в полевом кормопроизводстве, так и в лугопастбищном хозяйстве. Характеризуется конкурентоспособностью в травосмесях, интенсивным отрастанием после стравливания или скашивания, устойчивостью к болезням. Поражаемость снежной плесенью и гельминтоспориозом средняя, на уровне стандарта.

Сорт Айвенго запатентован: Патент на селекционное достижение № 12479. Фестулолиум (× *Festulolium* F. Aschers. et Graebn.) Айвенго / Патентообладатель ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Выдан по заявке № 7953981 с датой приоритета 06.11.2020 г. Зарегистрировано в государственном реестре охраняемых селекционных достижений 19.01.2023 г. Оригинатором сорта Айвенго является ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Авторы сорта: Золотарев В.Н., Катков В.А., Коровина В.Л., Трухан О.В.

Апробационные и морфологические признаки сорта Айвенго, позволяющие отличить его от сорта ВИК 90: более широкие колос и листья, стебель генеративного побега имеет больший диаметр. Узлы стеблей в начале формирования темно-зеленые, затем слабо-коричневые, колоски прикреплены к главной оси соцветия под углом 40°. После полного созревания семян соломина генеративного побега серого цвета приобретает слегка розоватый оттенок.

## Литература

1. Косолапов В.М., Чернявских В.И., Костенко С.И. Новые сорта кормовых культур и технологии для сельского хозяйства России // Кормопроизводство. – 2021. – № 6. – С. 22–26. – DOI: 10.25685/KRM.2021.89.77.001.
2. Касаткина Н.И., Нелюбина Ж.С. Результаты агроэкологического испытания многолетних злаковых трав в условиях Среднего Предуралья // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., выпуск 29 (77). В двух частях. Часть II. – М., 2022. – С. 64–68. – DOI: 10.33814/МАК-2022-29-77-64-68. – EDN: JKWSCM.
3. Тормозин М.А., Беляев А.В., Тихолаз Е.М. Сорта многолетних злаковых трав селекции Уральского НИИСХ // АПК России. – 2017. – Т. 24, № 3. – С. 643–648. – EDN: ZXNBRP.
4. Сорта кормовых трав как фактор и ресурс инновационного развития регионального кормопроизводства / В.В. Чумакова, В.Ф. Чумаков, М.В. Деревянникова [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 4 (15). – С. 38–48. – DOI: 10.25930/2687-1254/ 004.4.15.2022. – EDN: FEZSHH.
5. Мавлютов Ю.М., Коровина В.Л., Клименко И.А. Применение SCoT-маркеров для оценки генетической изменчивости российских сортов овсяницы и фестулолиума // Экспериментальная биология и биотехнология. – 2022. – № 3. – С. 53–63. – EDN: ЕОКBNW.
6. ДНК-маркирование исходного материала многолетних злаковых трав для селекции межродо-

- вых и межвидовых гибридов / И.П. Кондрацкая, В.А. Столепченко, П.П. Васько [и др.] // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира (физиолого-биохимические, эмбриологические, генетические и правовые аспекты) : материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию отдела биотехнологии растений Никитского ботанического сада (Симферополь, 25 сентября – 01 октября 2016 г.). – Симферополь : Типография «Ариал», 2016. – С. 182–183. – EDN: WZNRTD.
7. 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 [и др.] // Физиология растений и генетика. – 2019. – Т. 51, № 4. – С. 295–307. – EDN: LARGQL.
  8. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). – М. : Росинформагротех, 2022. – 646 с.
  9. 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.
  10. Перспективные травосмеси для пастбищного использования на осушаемых землях Нечерноземной зоны / Н.Н. Иванова, О.Н. Анциферова, А.Д. Капсамун [и др.] // Аграрная наука Северо-Востока. – 2020. – Т. 21, № 5. – С. 549–560. – DOI: 10.30766/2072-9081.2020.21.5.549-560. – EDN: KGCFQK.
  11. 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.
  12. Фестулолиум (*Festulolium*) — новая кормовая культура в Карелии / Г.В. Евсева, С.Н. Смирнов, А.И. Камова, С.Е. Котов // Кормопроизводство. – 2015. – № 6. – С. 18–21.
  13. Привалова К.Н., Каримов Р.Р. Конструирование долголетних пастбищных фитоценозов на основе райграса пастбищного (*Lolium perenne*) и фестулолиума (*Festulolium*) // Кормопроизводство. – 2016. – № 10. – С. 26–29. – EDN: WWRDNR.
  14. Формирование пастбищных агрофитоценозов с участием фестулолиума и райграса пастбищного в условиях Европейского Севера / Е.А. Юдина, Н.Ю. Коновалова, В.В. Вахрушева, С.С. Коновалова // АгроЗооТехника. – 2018. – Т. 1, № 4. – DOI: 10.15838/alt.2018.1.4.3.
  15. Эффективность применения фестулолиума в травосмесях / Т.В. Шайкова, А.М. Мазин, А.В. Сажин, Т.Е. Кузьмина // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2019. – № 1 (98). – С. 148–156. – DOI: 10.24411/0131-5226-2019-10132.
  16. Юдина Е.А., Коновалова Н.Ю. Использование фестулолиума и райграса пастбищного для создания пастбищных агрофитоценозов // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 2 (34). – С. 72–81.
  17. Галиуллин А.А., Калинин Е.А. Семенная продуктивность фестулолиума в зависимости от приемов возделывания в лесостепи Среднего Поволжья // Нива Поволжья. – 2022. – № 1 (61). – С. 1008. – DOI: 10.36461/NP.2022.61.1.018. – EDN: VSVFZL.
  18. Галиуллин А.А., Калинин 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. – DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-1-13-19. – EDN: RWBHSU.
  19. Гасиев В.И. Продуктивность фестулолиума в зависимости от норм и способов посева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53, № 2. – С. 41–46.
  20. Калинин Е.А., Галиуллин А.А. Влияние фолиарной подкормки микроэlementными удобрениями на продуктивность фестулолиума // Сурский вестник. – 2021. – № 2 (14). – С. 37–41.

21. Образцов В.Н., Щедрина Д.И., Кадыров С.В. Особенности биологии и семенная продуктивность различных сортов фестулолиума в условиях лесостепи Центрального Черноземья // Кормопроизводство. – 2018. – № 10. – С. 35–40. – EDN: YLNIEN.
22. Золотарев В.Н., Переправо Н.И. Результаты осеннего подкашивания травостоя фестулолиума райграсового морфотипа // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 6. – С. 87–91. – DOI: 10.30850/vrsn/2018/6/87-91. – EDN: YOYJNJ.
23. Золотарев В.Н. Хозяйственно-биологические характеристики фестулолиума сорта Фест и особенности возделывания // Адаптивное кормопроизводство. – 2022. – № 2. – С. 35–48. – DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2022-2-35-48> (URL: <http://www.adaptagro.ru>).

## References

1. Kosolapov V.M., Chernyavskikh V.I., Kostenko S.I. Novyye sorta kormovykh kul'tur i tekhnologii dlya sel'skogo khozyaystva Rossii [New varieties of fodder crops and technologies for Russian agriculture]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], 2021, no. 6, pp. 22–26. DOI: 10.25685/KRM.2021.89.77.001.
2. Kasatkina N.I., Nelyubina Zh.S. Rezul'taty agroekologicheskogo ispytaniya mnogoletnikh zlakovykh trav v usloviyakh Srednego Predural'ya. [Results of agroecological testing perennial grasses in the conditions of the Middle Urals]. *Mnogofunktsional'noye adaptivnoye kormoproizvodstvo : sb. nauch. tr., vypusk 29 (77)* [Multifunctional adaptive fodder production: collection of scientific papers, issue 29 (77)]. In two parts. Part II. Moscow, 2022, pp. 64–68. DOI: 10.33814/MAK-2022-29-77-64-68. EDN: JKWSCM.
3. Tormozin M.A., Belyaev A.V., Tikholaz E.M. Sorta mnogoletnikh zlakovykh trav selektsii Ural'skogo NIISKH [Varieties of perennial cereal grasses selected by the Ural Research Institute of Agriculture]. *APK Rossii* [Agro-industrial complex of Russia], 2017, vol. 24, no. 3, pp. 643–648. EDN: ZXNBRP.
4. Chumakova V.V., Chumakov V.F., Derevyannikova M.V. et al. Sorta kormovykh trav kak faktor i resurs innovatsionnogo razvitiya regional'nogo kormoproizvodstva [Varieties of forage grasses as a factor and resource of innovative development of regional fodder production]. *Sel'skokhozyaystvennyy zhurnal* [Agricultural Journal], 2022, no. 4 (15), pp. 38–48. DOI: 10.25930/2687-1254/004.4.15.2022. EDN: FEZSHH.
5. Mavlyutov Yu.M., Korovina V.L., Klimenko I.A. Primeneniye SCoT-markerov dlya otsenki geneticheskoy izmenchivosti rossiyskikh sortov ovsyanitsy i festuloliuma [Application of SCoT markers to assess the genetic variability of Russian fescue and festulolium varieties]. *Ekspertimental'naya biologiya i biotekhnologiya* [Experimental biology and biotechnology], 2022, no. 3, pp. 53–63. EDN: EOKBNW.
6. Kondratskaya I.P., Stolepchenko V.A., Vasko P.P. et al. DNK-markirovaniye iskhodnogo materiala mnogoletnikh zlakovykh trav dlya selektsii mezhrodovykh i mezhvidovykh gibridov [DNA-marking of the source material of perennial grasses for the selection of intergeneric and interspecific hybrids]. *Biotekhnologiya kak instrument sokhraneniya bioraznoobraziya rastitel'nogo mira (fiziologo-biokhimicheskiye, embriologicheskkiye, geneticheskkiye i pravovyye aspekty): materialy VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 30-letiyu otdela biotekhnologii rasteniy Nikitskogo botanicheskogo sada (Simferopol, 25 sentyabrya – 01 oktyabrya 2016 g.)* [Biotechnology as a tool for preserving the biodiversity of the plant world (physiological, biochemical, embryological, genetic and legal aspects): materials of the VII International Scientific and Practical Conference dedicated to the 30th anniversary of the Plant Biotechnology Department of the Nikitsky Botanical Garden (Simferopol, 25 September – October 01, 2016)]. Simferopol, Tipografiya «Arial» Publ., 2016, pp. 182–183. EDN: WZNRTD.
7. Mazur T.V., Kondratskaya I.P., Stolepchenko V.A. et al. Ispol'zovaniye biotekhnologicheskikh priyemov pri sozdanii i razmnozhenii mezhrodovogo gibrida Festulolium morfotipa ovsyanitsy trostnikovoy (*Festuca arundinacea*) s vysokim pitatel'nyim kachestvom korma [The use of

- biotechnological methods in the creation and reproduction of an intergeneric hybrid *Festulolium* of the morphotype of the cane fescue (*Festuca arundinacea*) with a high nutritional quality of the feed]. *Fiziologiya rasteniy i genetika [Plant Physiology and Genetics]*, 2019, vol. 51, no. 4, pp. 295–307. EDN: LARGQL.
8. 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.
  9. 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.
  10. Ivanova N.N., Antsiferova O.N., Kapsamun A.D. et al. Perspektivnyye travosmesi dlya pastbishchnogo ispol'zovaniya na osushayemykh zemlyakh Nechernozemnoy zony [Promising grass mixtures for pasture use on drained lands of the Non-Chernozem Zone]. *Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka [Agrarian science of the Euro-North-East]*, 2020, vol. 21, № 5, pp. 549–560. DOI: 10.30766/2072-9081.2020.21.5.549-560. EDN: KGCFQK.
  11. Konovalova N.Yu., Bezgodov I.L., Pryadilshchikova E.N., Konovalova S.S. Sozdaniye produktivnykh agrofytotsenozov 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.
  12. 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.
  13. Privalova K.N., Karimov R.R. Konstruirovaniye dolgoletnikh pastbishchnykh fitotsenozov na osnove raygrasa pastbishchnogo (*Lolium perenne*) i festuloliuma (*Festulolium*) [Construction of perennial pasture phytocenoses based on perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and festulolium (*Festulolium*)]. *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2016, no. 10, pp. 26–29. EDN: WWRDNR.
  14. Yudina E.A., Konovalova N.Yu., Vakhrusheva V.V., Konovalova S.S. Formirovaniye pastbishchnykh agrofytotsenozov s uchastiyem festuloliuma i raygrasa pastbishchnogo v usloviyakh Yevropeyskogo Severa [Formation of pasture agrophytocenoses with the participation of festulolium and perennial ryegrass in the conditions of the European North]. *AgroZooTehnika [AgroZooTechnika]*, 2018, vol. 1, no. 4. DOI: 10.15838/alt.2018.1.4.3.
  15. Shaykova T.V., Mazin A.M., Sazhin A.V., Kuzmina T.E. Effektivnost' primeneniya festuloliuma v travosmesyakh [Efficiency of using festulolium in grass mixtures]. *Tekhnologii i tekhnicheskiye sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rasteniyevodstva i zhitovnovodstva [Technologies and technical means of mechanized production of crop and livestock products]*, 2019, no. 1 (98), pp. 148–156. DOI: 10.24411/0131-5226-2019-10132.
  16. Yudina E.A., Konovalova N.Yu. Ispol'zovaniye festuloliuma i raygrasa pastbishchnogo dlya sozdaniya pastbishchnykh agrofytotsenozov [The use of festulolium and perennial ryegrass to create pasture agrophytocenoses]. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik [The Dairy Farming Bulletin]*, 2019, no. 2 (34), pp. 72–81.
  17. Galiullin A.A., Kalinichev E.A. Semennaya produktivnost' festuloliuma v zavisimosti ot priyemov vzdelyvaniya v lesostepi Srednego Povolzh'ya [Seed productivity of festulolium depending on cultivation methods in the forest-steppe of the Middle Volga]. *Niva Povolzh'ya [Field of the Volga region]*, 2022, no. 1 (61), pp. 1008.
  18. Galiullin A.A., Kalinichev E.A. Perspektivy ispol'zovaniya bakterial'nykh preparatov na posevakh festuloliuma ( $\times$  *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 ( $\times$  *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, vol. 1, no. 1 (1), pp. 13–19.
19. Gasiev V.I. Produktivnost' festuloliuma v zavisimosti ot norm i sposobov poseva [Productivity of festulolium depending on the norms and methods of sowing]. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of the Gorsky State Agrarian University], 2016, vol. 53, no. 2, pp. 41–46.
  20. 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.
  21. Obraztsov V.N., Shchedrina D.I., Kadyrov S.V. Osobennosti biologii i semennaya produktivnost' razlichnykh sortov festuloliuma v usloviyakh lesostepi Tsentral'nogo Chernozem'ya [Features of biology and seed productivity of various varieties of festulolium in the conditions of the forest-steppe of the Central Chernozem region]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], 2018, no. 10, pp. 35–40. EDN: YLNIEH.
  22. Zolotarev V.N., Perepravo N.I. Rezul'taty osennego podkashivaniya travostoya festuloliuma raygrasovogo morfotipa [Results of autumn mowing of grass stand of festulolium ryegrass morphotype]. *Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki* [Bulletin of the Russian Agricultural Science], 2018, no. 6, pp. 87–91. DOI: 10.30850/vrsn/2018/6/87-91. EDN: YOYJNJ.
  23. Zolotarev V.N. Khozyaystvenno-biologicheskiye kharakteristiki festuloliuma sorta Fest i osobennosti vozdeleyvaniya [Economic and biological characteristics of festulolium variety Fest and cultivation features]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2022, no. 2, pp. 35–48. DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2022-2-35-48> (URL: <http://www.adaptagro.ru>).