

ОЦЕНКА ВИДОВ И СОРТОВ МНОГОЛЕТНИХ МЯТЛИКОВЫХ ТРАВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ГАЗОНОВ

Геннадий Григорьевич Новицкий¹, кандидат физико-математических наук
Владимир Николаевич Золотарев², кандидат сельскохозяйственных наук

¹АНО «Футбольный клуб Физтех», г. Долгопрудный, Московская обл., Россия

²ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса», г. Лобня, Московская обл., Россия

E-mail: vladimir.zolotarew@yandex.ru

Аннотация. В условиях Московской области в полевом опыте проведена сравнительная оценка шести видов многолетних трав и 13 их сортов при газонном режиме использования на протяжении 12 лет. Установлено, что в первые два-три месяца наиболее высокая интенсивность кущения отмечена у райграса пастбищного, овсяницы луговой и полевицы гигантской. Проективное покрытие одновидовых газонов из этих трав к осени составило 92–96%. Овсяница красная в первый год характеризовалась более низкими темпами развития, к началу осени образовывала качественный газон с сомкнуто-мозаичным сложением и 71–79% проективным покрытием в зависимости от сорта. Самым медленным формированием газонов в год посева отличался мятлик луговой, обеспечивший проективное покрытие у разных сортов от 14 до 60%. Максимальная плотность у мятликовых газонов была на третий год. Наиболее качественный газон с сомкнуто-диффузным сложением и 100%-м проективным покрытием уже в первый год сформировался с травосмесью при участии сортов овсяницы красной, овсяницы луговой, райграса пастбищного, полевицы, смеси овсяницы луговой, райграса пастбищного и полевицы гигантской, а также смеси этих видов с сортами мятлика, овсяницы красной и тимфеевки луговой. Лучшим долголетием с высокой плотностью побегов и сомкнуто-диффузным сложением (более 90% ежегодное проективное покрытие на протяжении 12 лет) отличались газоны из овсяницы красной сортов Дипа и Селианна. В поливидовых газонах с участием мятлика лугового доля его побегов в общей структуре не превышала 17–38%. Начиная с восьмого года из-за небольшой вегетативной подвижности овсяницы красной было последовательное увеличение количества побегов мятлика в составе газона. При интенсивном постоянном использовании газона для занятий спортом наиболее устойчивая – травосмесь с преобладанием до 90% мятлика лугового сорта Balin.

Ключевые слова: газоны, виды и сорта многолетних трав, динамика ботанического состава травостоев, продолжительность использования

EVALUATION OF PERENNIAL POACEAE GRASSES SPECIES AND VARIETIES FOR CREATING LAWNS

G.G. Novitskiy¹, PhD in Physical and Mathematical Sciences

V.N. Zolotarev², PhD in Agricultural Sciences

¹ANO "Fiztech Football Club", Dolgoprudny, Moscow region, Russia

²Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology, Lobnya, Moscow region, Russia

E-mail: vladimir.zolotarew@yandex.ru

Abstract. Under the conditions of the Moscow region, in a field experiment, a comparative assessment of 6 types of perennial grasses and 13 of their varieties was carried out in the lawn mode of use for 12 years. It has been established that in the first year of life, the highest intensity of tillering in the first two to three months was observed in perennial ryegrass, meadow fescue and giant bentgrass. The projective cover of single-species lawns from these species amounted to 92–96% by autumn. In the first year, red fescue was characterized by lower development rates and by the beginning of autumn formed a high-quality lawn with a closed-mosaic structure and 71–79% projective cover, depending on the variety used. The slowest formation of lawns in the year of sowing was noted for meadow bluegrass, which provided projective cover in different varieties from 14 to 60%. The bluegrass lawns reached their maximum density mainly in the third year. The most high-quality lawn with a closed-diffuse composition and 100% projective cover was formed already in the first year when using a grass mixture with the participation of varieties of red fescue, meadow fescue, perennial ryegrass, bent grass, a mixture of meadow fescue, perennial ryegrass and giant bent grass, as well as a mixture of these species with varieties of bluegrass, red fescue and meadow timothy. The best longevity with a high density of shoots and close-diffuse composition with more than 90% annual projective cover for 12 years was distinguished by lawns from red fescue varieties Dipa and Celianna. In polyspecific lawns with the participation of bluegrass meadow, the share of its shoots in the total structure did not exceed 17–38%. Starting from the eighth year, due to the low vegetative mobility of red fescue, there was a consistent increase in the number of bluegrass shoots in the lawn. With intensive constant use of the lawn for sports, the grass mixture with a predominance of up to 90% of bluegrass meadow variety Balin turned out to be the most stable.

Keywords: lawns, types and varieties of perennial grasses, dynamics of the botanical composition of grass stands, duration of use

Масштабное использование газонов различного назначения в последние десятилетия актуализирует проблему правильного подбора ассортимента наиболее адаптированных видов и сортов многолетних трав для конкретных территорий в зависимости от

почвенно-климатических условий, функциональных целей и режимов эксплуатации травостоев, комплекса абиотических и биотических факторов. Газон – это искусственно созданный травянистый фитоценоз при посеве дерновообразующих много-

летних трав, представляет собой сообщество определенного видового и сортового состава растений для использования в декоративных, спортивных, почвозащитных и других целях. [9, 10, 12] У селекционных сортов этих видов улучшены биологические свойства к побегообразованию, повышена облиственность и толерантность к отторжению вегетативной массы. При правильном подборе адаптированных видов и сортов, соблюдении агротехнических условий эксплуатации такие биологические и селективные хозяйственно полезные признаки позволяют создавать высококачественные газоны с сомкнуто-диффузным плотным сложением фитоценозов. В зависимости от функциональных требований, необходимости учета уровня декоративности, скорости формирования дернины, устойчивости к антропогенному воздействию и других факторов возможно создавать одновидовые и многокомпонентные газоны с высокими эксплуатационными качествами. [3, 8, 11]

Цель работы – оценить сорта отечественного и зарубежного происхождения различных видов многолетних мятликовых трав для моно- и поливидовых газонов долголетнего срока использования в регулярном режиме подкашивания и имитации антропогенной нагрузки на опытном поле и интенсивном спортивном применении на действующем футбольном стадионе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2009–2020 годах на опытном поле ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» и в 2000–2020 годах на футбольном стадионе МФТИ. В опыте ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» оценивали сорта различных видов бореальных злаковых трав с высокой способностью к отавности после укосов: овсяницы луговой (ОЛ) (*Festuca pratensis* Huds.) *Кварта* газонно-пастбищного экотипа; райграса пастбищного (РП) (*Lolium perenne* L.) *ВИК 22* газонно-пастбищного; полевицы гигантской (ПГ) (*Agrostis alba* Roth.) *Чара*; овсяницы красной (ОК): разновидности красная жесткая (*Festuca rubra* L. subsp. *commutata* Gaud.) *Сума* сенокосно-пастбищного экотипа, *Дуна* – газонно-пастбищного и разновидности красная красная (*Festuca rubra* subsp. *Rubra* L.) *Celianna* – газонного; мятлика лугового (МЛ) (*Poa pratensis* L.): *Дар*, *Balin*, *Broadway*, *Evora*, *Markus*, *Limousini*; тимофеевки луговой сорта *ВИК 9*.

Почва – дерново-подзолистая, среднесуглинистая с содержанием в пахотном слое (0...20 см) подвижных форм фосфора (по Кирсанову) – 209 мг/кг (высокое), обменного калия (по Масловой) – 122 мг/кг (повышенное, близкое к среднему), гумуса (по Тюрину) – 2,72%, рН_{сол} – 5,4 (слабокислая). Минеральные удобрения суперфосфат простой гранулированный (P₂O₅ – 18%) и калий хлористый (K₂O – 60%) из расчета P₄₅K₆₀ внесли осенью общим фоном под зяблевую вспашку. Посев осуществляли вручную в начале июня беспокровно после тщательной подготовки почвы на глубину 1...2 см. Фактические нормы высева семян трав устанавливали согласно рекомендациям РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева для одновидовых посевов из расчета (пересчет на 100% посевную годность семян): овсяница луговая и райграс пастбищный – 300 кг/га, полевица гигантская – 40, овсяница крас-

ная – 200, мятлик луговой – 60 кг/га. [13] Для определения фактических норм высева отдельных видов в травосмесях использовали формулу $X = H \times П/Д$, где H – норма высева семян в чистом виде; П – участие данного вида в травосмеси, %; Д – фактическая хозяйственная годность семян, %.

Площадь одной опытной делянки – 5 м², повторность – трехкратная, размещение – рандомизированное. Густоту побегов подсчитывали на площадках размером 20×20 см в каждой делянке.

Для борьбы с сорняками участок обрабатывали гербицидом сплошного действия на основе глифосата (36%). В последующие годы для уничтожения внедряющихся многолетних видов сорных растений (одуванчик лекарственный, виды щавеля, осот и другое) по мере необходимости применяли баковую смесь гербицидов системного действия Лонтрел Гранд с Агритоксом. Подкормки минеральными удобрениями (нитрофоска (N₁₆P₁₆K₁₆) или известково-аммиачная селитра (NH₄NO₃, CaCO₃, MgCO₃, 27% N) – ежегодно трехкратно за вегетационный сезон с учетом уровня почвенного плодородия, выноса элементов со скошенной массой и состояния трав.

Травостой подкашивали регулярно (до 15 стрижек за сезон) при высоте среза в среднем 4...5 см по мере отрастания побегов до высоты не более 10...12 см минитракторами оснащенными сегментными косилками с последующим удалением зеленой массы. При более низком срезе у видов трав верхового или полуверхового типов злака срезается часть почек возобновления, расположенных в пазухах листьев, что негативно влияет на формирование густоты газона.

Каждый год весной для удаления отмерших листьев, предотвращения развития снежной плесени и аэрации почвы дернину бороновали. Для имитации антропогенной нагрузки в сухую погоду газоны несколько раз за сезон прикатывали металлическим катком, имеющим выступы через каждые 6...8 см в виде цилиндров со скошенной верхней частью диаметром 3 см и высотой 7 см по всей рабочей поверхности рядами через 10 см.

На стадионе МФТИ с 2000 года культивировались травосмеси из мятлика лугового, полевицы тонкой и овсяницы красной, отдельные композиции из которых в дальнейшем испытали на опытном поле ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса».

Экспериментальные данные статистически обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985) на ПЭВМ в приложении Microsoft Office Word 2007 с помощью Excel 2000 и Statistica 5.5.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее быстрое появление и высокая дружность всходов (седьмой день после посева) отмечали у полевицы гигантской, райграса пастбищного и овсяницы луговой – на 10...12 день. У разных сортов овсяницы красной этот период – 12...14 дн., мятлика лугового – 16...22 сут. Наряду с биологическими особенностями продолжительность и интенсивность появления всходов также определяли и качеством посевного материала, в первую очередь, показателями энергии прорастания семян.

Исследования показали, что темпы развития растений и формирования газона в первый год у разных видов различались. Среди одновидовых посевов наиболее высокая интенсивность кушения в первые два-три месяца была у райграса пастбищного, овсяницы луговой и полевицы гигантской. Эти виды в короткие сроки сформировали сплошной фитоценоз, проективное покрытие к осени – 92...96% (табл. 1, 2).

В связи с активным ростом растений в первый год газоны из полевицы гигантской, овсяницы луговой и райграса пастбищного были подкошены, в 4; 4 и 6 раз соответственно по культурам. Регулярное скашивание вегетативной массы оказывало стимулирующее воздействие на побегообразование растений, в результате отторжения стеблей отмечали их замещение новыми, развивающимися в зоне кушения кустов. [5]

Формирование и отрастание стеблей у разных видов злаков происходит благодаря продолжающемуся интенсивному развитию не только скошенных побегов из точек роста, но и из-за новых побегов из пазушных почек у оставшихся листьев на «пеньке», а также и из вновь развивающихся из почек возобновления, расположенных в базальной части кустов в подземной и наземной зонах кушения. Стрижка травостоя овсяницы сопровождалась увеличением среднего числа побегов в кусте с 14 до 26 стеблей.

Райграс пастбищный после скашивания отличался интенсивным равномерным отрастанием травостоя. Установлено, что эту культуру целесообразно включать в травосмеси для создания качественного дернового покрытия в первые два года развития газона, пока не получат максимального развития другие травы низовых видов, входящих в травосмеси, и которые со временем, в условиях обострившихся конкурентных отношений, начнут его вытеснять. [14] Листовая пластинка у растений райграса линейная (длина – 8...17 см, ширина – 1...5 мм), окраска травостоя темно-зеленая, снизу листья интенсивно зеленые и блестящие. [2] Высокая декоративность газона и зеленая окраска растений райграса пастбищного сохраняются вплоть до наступления морозов и снежного покрова. В первый год жизни в травосмесях с включением 10...20% райграса пастбищного этот вид доминантный. [3]

Овсяница луговая в первый год образует сомкнутый однородный ярко-зеленый декоративный газон. В процессе развития в одном кусте формируется пять-шесть побегов, пазушных почек – 14...15 шт., что указывает на большой потенциал к побегообразованию. [7] Биологическая особенность роста и побегообразования растений овсяницы луговой – интенсивное развитие корневой системы по мере возрастания кушения, что способствует формиро-

Таблица 1.

Качественная оценка газонов в зависимости от видового состава, 2009–2020 годы

Культура, сорт	Год жизни, характер сложения (смыкаемость) травостоя**											
	первый	второй	третий	четвертый	пятый	шестой	седьмой	восьмой	девятый	десятый	одиннадцатый	двенадцатый
Овсяница луговая, <i>Кварта</i> (всего/ <i>Кварта</i>)*	сд	сд	см	мг	мг	рг	рг	рг	ер	ер	ер	-
Мятлик луговой, <i>Balin</i>	мг	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	см	сд
Овсяница красная, <i>Сигма</i> (всего/ <i>Сигма</i>)*	см	см	см	сд	сд	см	см	см	рг	рг	рг	рг
Мятлик луговой, <i>Дар</i>	рг	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	см	сд
Овсяница красная, <i>Celianna</i>	см	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд
Мятлик луговой, <i>Broadway</i>	рг	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	см	сд
Овсяница красная, <i>Дуна</i>	см	см	см	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	см	сд
Полевица гигантская, <i>Чара</i>	сд	сд	см	см	см	мг	рг	рг	рг	рг	рг	рг
Райграс пастбищный, <i>ВИК 22</i> (всего/ <i>ВИК 22</i>)*	сд	сд	см	см	мг	рг	рг	рг	рг	ер	ер	-
МЛ: <i>Balin</i> (10%), <i>Broadway</i> (10%) + ОЛ, <i>Celianna</i> (80%)	см	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд
МЛ, <i>Дар</i> (20%) + ОК: <i>Сигма</i> (40%), <i>Дуна</i> (40%)	см	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд
ОК: <i>Сигма</i> (35%), <i>Дуна</i> (35%) + ОЛ, <i>Кварта</i> (10%) + ПГ, <i>Чара</i> (10%) + РП, <i>ВИК 22</i> (10%)	сд	сд	см	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	см	см
МЛ: <i>Balin</i> (10%), <i>Broadway</i> (10%), <i>Дар</i> (10%) + ОК: <i>Сигма</i> (20%), <i>Дуна</i> (20%), <i>Celianna</i> (10%) + ПГ, <i>Чара</i> (10%) + ОЛ, <i>Кварта</i> (10%)	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд
РП, <i>ВИК 22</i> (45%) + ОЛ, <i>Кварта</i> (45%) + ПГ, <i>Чара</i> (10%)	сд	сд	см	см	мг	рг	сд	рг	рг	рг	ер	ер
Смесь всех культур и сортов + тимофеевка луговая (все по 10%)	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд	сд
**Мятлик луговой, <i>Evora</i>	рг	сд	сд	сд	см	сд						
**Мятлик луговой, <i>Markus</i>	ер	см	сд	сд	сд	сд						
**Мятлик луговой, <i>Limousini</i>	ер	см	сд	сд	сд	сд						

Примечание. * данные за 2015–2020 годы; ** сд – сомкнуто-диффузное, проективное покрытие – 80...100%; см – сомкнуто-мозаичное, 61...79%; мг – мозаично-групповое, 50...60%; рг – раздельно-групповое, 21...49%; ер – единично-раздельное, < 20%.

Таблица 2.

Динамика густоты побегов в травостоях различного видового состава, 2009–2020 годы

Культура, сорт	Густота побегов по годам жизни (II–III декады сентября), тыс. шт./м ²											
	первый	второй	третий	четвертый	пятый	шестой	седьмой	восьмой	девятый	десятый	одиннадцатый	двенадцатый
Овсяница луговая, <i>Кварта</i> (всего/ <i>Кварта</i>)*	7,79	6,80	6,10	6,60	5,92	3,78	3,22	0,49	0,15	1,23/0,12	4,93/0,09	3,58/–
Мятлик луговой, <i>Balin</i>	3,86	12,33	10,83	10,64	11,47	11,12	11,97	12,03	7,20	11,62	9,43	9,08
Овсяница красная, <i>Сигма</i> (всего/ <i>Сигма</i>)*	4,43	9,71	7,70	10,03	9,26	9,55	8,31	8,62	6,76	6,53	4,28	4,16
Мятлик луговой, <i>Дар</i>	2,89	10,77	9,39	10,92	12,82	11,23	12,02	12,36	10,83	16,11	7,25	11,52
Овсяница красная, <i>Celianna</i>	6,29	11,82	11,42	15,65	13,74	13,92	13,85	13,84	10,93	17,78	9,27	12,17
Мятлик луговой, <i>Broadway</i>	1,78	5,65	9,05	10,09	12,32	12,59	11,62	11,78	10,81	15,22	9,26	11,93
Овсяница красная, <i>Дуна</i>	6,85	7,10	7,31	10,23	11,96	13,72	13,92	13,91	12,54	16,15	8,53	11,86
Полевица гигантская, <i>Чара</i>	6,22	9,78	7,67	9,56	6,34	3,52	1,63	1,98	1,72/3,12	4,28/3,23	4,02/1,33	3,95/0,58
Райграс пастбищный, <i>ВИК 22</i> (всего/ <i>ВИК 22</i>)*	5,87	6,49	4,63	5,32	7,82	6,58	5,27	3,28	3,40	6,90/ 3,45	1,62/ 0,52	2,11/–
МЛ: <i>Balin</i> (10%), <i>Broadway</i> (10%) + ОЛ, <i>Celianna</i> (80%)	7,32	11,35	11,08	13,06	13,85	13,12	13,59	13,93	12,64	15,96	10,81	12,86
МЛ, <i>Дар</i> (20%) + ОК: <i>Сигма</i> (40%), <i>Дуна</i> (40%)	6,17	10,27	8,57	10,71	13,21	13,67	13,74	13,89	12,57	16,27	10,69	12,70
ОК: <i>Сигма</i> (35%), <i>Дуна</i> (35%) + ОЛ, <i>Кварта</i> (10%) + ПГ, <i>Чара</i> (10%) + РП, <i>ВИК 22</i> (10%)	13,80	9,03	8,00	12,50	11,82	12,15	13,44	13,38	12,81	10,89	8,52	7,81
МЛ: <i>Balin</i> (10%), <i>Broadway</i> (10%), <i>Дар</i> (10%) + ОК: <i>Сигма</i> (20%), <i>Дуна</i> (20%), <i>Celianna</i> (10%) + ПГ, <i>Чара</i> (10%) + ОЛ, <i>Кварта</i> (10%)	8,05	10,94	9,72	10,37	12,36	13,48	13,59	13,94	12,92	18,14	11,22	12,24
РП, <i>ВИК 22</i> (45%) + ОЛ, <i>Кварта</i> (45%) + ПГ, <i>Чара</i> (10%)	12,30	11,60	9,30	8,50	8,12	7,21	5,38	4,58	3,67	5,28/3,82	3,97/2,41	3,58/0,37
Смесь всех культур и сортов + тимофеевка луговая (все по 10%)	11,92	11,08	10,22	10,84	12,94	13,01	13,80	13,88	12,86	17,93	10,91	12,81
**Мятлик луговой, <i>Evora</i>	2,57	6,61	10,65	14,21	3,85	11,83						
**Мятлик луговой, <i>Markus</i>	2,29	3,73	11,38	14,17	7,28	12,40						
**Мятлик луговой, <i>Limousini</i>	1,16	4,31	12,82	14,91	7,68	12,96						
НСР ₀₅	0,51	0,56	0,45	0,67	0,68	0,52	0,61	0,75	0,72	0,84	0,55	0,68

Примечание. * всего с другими злаками/основная культура; ** данные за 2015–2020 годы. То же в табл. 3.

ванию дернины. [5] Аналогичные закономерности отмечены и у полевицы.

Овсяница красная сортов *Дуна* и *Celianna* при более низких темпах развития к началу осени также образует качественный газон с сомкнуто-мозаичным сложением и 74...79% проективным покрытием (табл. 2). При более высокой плотности побегов в монотравостоях этих сортов у овсяницы красной, по сравнению с райграсом пастбищным и полевицей, на 7...14% меньшие показатели проективного покрытия обусловлены более мелкими листьями этой культуры. У сорта *Сигма* овсяницы красной побегообразование снижено на 10...11%, по сравнению с сортами *Celianna* и *Дуна*, что позволило получить качественный декоративный газон с 71% проективным покрытием.

Наиболее медленное образование плотной структуры газонов в год посева у мятлика лугового, количество побегов у разных сортов которого к окончанию вегетационного сезона составляло от 1,78 до 3,86 тыс. шт./м² (табл. 2). Относительно невысокая плотность газонов обусловлена тем, что на первых этапах роста ювенильных растений мятлика кушение происходит из-за формирования стеблей в зоне главного побега и только после развития корневой системы от подземных корневищ образуются ортотропные побеги с последующим их прорастанием.

При создании сложных фитоценозов составляющие их биокомпоненты на видовом и сортовом

уровнях должны обеспечивать комплементарный (с точки зрения биосовместимости) или компенсирующий (с учетом хозяйственной целесообразности) характер взаимоотношений между разными компонентами поливидовых газонов. В первый год наиболее качественный газон с сомкнуто-диффузным сложением и практически 100% проективным покрытием при максимальной в опыте плотности побегов (13,8 тыс. шт./м²) к началу осени сформировался при использовании травосмеси с сортами овсяницы красной (суммарное доленое участие 70%), овсяницы луговой, райграса пастбищного и полевицы (табл. 2). Сомкнуто-диффузным сложением и практически 100% проективным покрытием с высокой декоративностью характеризовался газон из смеси овсяницы луговой, райграса пастбищного и полевицы гигантской, а также смеси этих видов с сортами мятлика, овсяницы красной и тимофеевки луговой. В них количество побегов составляло 12,3 и 11,92 тыс. шт./м² (табл. 2). Фитоценозы на основе смесей только сортов овсяницы красной и мятлика лугового характеризовались меньшей плотностью на 38...55%.

Начиная со второго года жизни вследствие фитоценологического механизма саморегуляции и биологических особенностей отмечали ряд особенностей трансформации ценозов. Сохранность побегов при первой перезимовке в одновидовых травостоях:

Динамика густоты побегов в травостоях различного видового состава, 2009–2020 годы

Культура, сорт	Густота побегов по годам жизни (II декада мая), тыс. шт./м ²											
	первый	второй	третий	четвертый	пятый	шестой	седьмой	восьмой	девятый	десятый	одинадцатый	двенадцатый
Овсяница луговая, <i>Кварта</i> (всего/ <i>Кварта</i>)*	–	6,70	5,90	7,60	5,27	3,11	1,23	0,26	0,16	0,82/0,12	4,10/0,11	1,53/–
Мятлик луговой, <i>Balin</i>	–	10,72	10,26	10,42	10,93	3,62	4,14	5,97	4,42	9,13	8,23	6,85
Овсяница красная, <i>Сигма</i> (всего/ <i>Сигма</i>)*	–	7,44	9,64	11,05	11,85	4,34	2,68	3,87	3,15	6,43/2,85	6,62/3,98	4,13/1,56
Мятлик луговой, <i>Дар</i>	–	10,48	10,43	13,42	14,21	4,59	4,70	6,38	5,61	7,26	5,34	6,23
Овсяница красная, <i>Celianna</i>	–	8,29	10,91	13,24	13,95	5,86	5,43	7,56	6,17	5,67	7,82	6,87
Мятлик луговой, <i>Broadway</i>	–	3,91	9,12	11,04	12,32	3,91	3,18	5,29	5,39	6,21	6,54	6,18
Овсяница красная, <i>Дуна</i>	–	8,39	8,37	12,45	12,89	5,98	5,72	7,43	6,81	8,11	6,89	6,42
Полевица гигантская, <i>Чара</i>	–	10,56	8,19	7,26	4,86	2,01	1,12	1,32	1,14	3,25	3,87	1,21
Райграс пастбищный, <i>ВИК 22</i> (всего/ <i>ВИК 22</i>)*	–	6,83	5,23	3,61	3,92	3,42	1,18	1,87	0,42	2,12/0,56	0,27/0,12	1,48/–
МЛ: <i>Balin</i> (10%), <i>Broadway</i> (10%) + ОЛ, <i>Celianna</i> (80%)	–	12,60	10,42	12,37	13,26	4,88	4,62	7,98	6,28	8,33	8,92	7,41
МЛ, <i>Дар</i> (20%) + ОК: <i>Сигма</i> (40%), <i>Дуна</i> (40%)	–	12,33	8,80	10,89	12,84	4,22	4,75	8,45	7,11	9,65	8,62	7,56
ОК: <i>Сигма</i> (35%), <i>Дуна</i> (35%) + ОЛ, <i>Кварта</i> (10%) + ПГ, <i>Чара</i> (10%)+ РП, <i>ВИК 22</i> (10%)	–	10,70	7,80	13,10	11,20	4,58	4,72	7,65	7,18	7,24	7,87	6,95
МЛ: <i>Balin</i> (10%), <i>Broadway</i> (10%), <i>Дар</i> (10%) + ОК: <i>Сигма</i> (20%), <i>Дуна</i> (20%), <i>Celianna</i> (10%) + ПГ, <i>Чара</i> (10%)+ОЛ, <i>Кварта</i> (10%)	–	11,80	7,55	12,07	13,65	4,73	5,48	8,96	7,12	9,53	8,65	7,51
РП, <i>ВИК 22</i> (45%) + ОЛ, <i>Кварта</i> (45%) + ПГ, <i>Чара</i> (10%)	–	10,70	7,80	9,30	6,21	3,69	2,74	2,58	0,73	0,39	0,57	0,12
Смесь всех культур и сортов + тимopheевка луговая (все по 10%)	–	12,37	8,57	7,04	11,68	3,72	5,63	8,44	7,85	9,67	7,54	9,88
**Мятлик луговой, <i>Evora</i>	–	0,28	3,82	6,75	3,83	4,29						
**Мятлик луговой, <i>Markus</i>	–	0,11	3,32	7,23	5,22	4,76						
**Мятлик луговой, <i>Limousini</i>	–	0,14	2,85	6,08	5,06	4,56						
НСР ₀₅		0,48	0,42	0,53	0,61	0,34	0,36	0,43	0,38	0,47	0,35	0,44

овсяница – 86%, райграс – 85, полевица – 57, овсяница красная – 60...83% (табл. 2, 3). Изучение динамики густоты одновидового посева овсяницы луговой показало, что при газонном режиме использования высокая плотность травостоя, практически на одном уровне, сохранялась на протяжении первых пяти лет (табл. 2, 3). Из особенностей развития овсяницы луговой в газонной культуре при режиме регулярного подкашивания следует отметить формирование большого количества прикорневых листьев. Травостой имел презентабельный декоративный вид. Аналогичная динамика отмечена и в посеве райграса. Однако, в отличие от овсяницы, начиная с четвертого года гибель побегов в период перезимовки увеличивалась с 30 до 50%. У райграса позднее начало отрастания, но более интенсивное кущение. Газон из полевицы сохранял высокую плотность первые четыре года, затем, в последующие три сезона ежегодное изреживание травостоя относительно предыдущего периода вегетации составило 34, 44 и 54%. В структуре травосмесей удельный вес и долголетие овсяницы луговой, райграса и полевицы было разным. При совместном посеве овсяницы луговой с райграсом пастбищным и полевицей гигантской динамика побегообразования овсяницы луговой по годам жизни была аналогична одновидовому ее посеву и изменялась пропорционально изначально заданной густоте. В первые шесть лет удельный вес овсяницы луговой в структуре травосмеси колебался от 25 до 33%. [5]

Растения овсяницы луговой более чувствительны к частому скашиванию, чем низовые травы.

В первый год жизни травосмесь с овсяницей луговой, райграсом пастбищным и полевицей меньше засорялись однолетними видами сорных растений, благодаря быстрому развитию этих злаков по сравнению с низовыми травами (мятлик луговой, овсяница красная). Создание травосмеси на основе овсяницы красной, характеризующейся интенсивным побегообразованием и долголетием, при интенсивном режиме скашивания привело к более быстрому вытеснению из травостоя овсяницы луговой, райграса и полевицы. К концу четвертого года жизни отмечено сильное изреживание этих видов на 67...72% относительно первого года, газон состоял преимущественно из побегов овсяницы красной (табл. 2, 3). Небольшая густота газонной травосмеси, состоящая из двух сортов овсяницы красной (70%), овсяницы луговой, райграса и полевицы, на второй и третий годы жизни травостоя была обусловлена засушливыми условиями в летние месяцы 2010–2011 годов. Динамика удельного веса побегов овсяницы красной в структуре этой травосмеси в первые пять лет по годам: 85, 80, 81, 96 и 98%. Среди многолетних трав овсяница красная обеспечивает формирование одной из самых мощных дернин (65 мм), начиная со второго года. [6] При этом в вегетативной массе этого вида преобладали многочисленные укороченные побеги с узкими (1,5...2,0 мм), вдоль сложенными листовыми пластинками длиной 12...17 см, благодаря которым формировалась ровная плотная поверхность газона. Следует отметить важное положительное декоративное свойство овсяницы красной – способность

сохранять темно-зеленый цвет упругих глянцевых листьев в засуху. [6, 11]

Долголетие газона зависит от подбора видов и сортов газонообразователей, адаптированных к определенным почвенно-климатическим условиям, а также от режима эксплуатации и ухода. Известно, что сукцессии в травосмесях, составляющие подавляющее большинство газонов, — непрерывный процесс [4], в течение которого сменяются формации растений, когда после доминирования культурных компонентов наступает стадия внедрения спонтанных видов. На фоне регулярного подкашивания изучаемые сорта овсяницы красной имели различную динамику густоты травостоя: *Duna* и *Celianna* на протяжении 12 лет сохраняли высокую плотность побегов с сомкнуто-диффузным сложением газона и более 90% ежегодным проективным покрытием (табл. 2, 3). Травостой сорта *Сигма*, начиная с девятого года, стал изреживаться, проявлялась тенденция к образованию обособленных кустов овсяницы. При этом побеги овсяницы красной на десятый год составляли только 44...60%, остальное — спонтанные мятликовые виды.

Со второго года, вследствие закладки пазушных почек на корневищах мятлика, протекает непрерывный процесс вегетативного возобновления его травостоя, что создает предпосылки для образования плотного газона с сомкнуто-диффузным покрытием почвы и формированием прочной дернины. В зависимости от сортовых особенностей и погодных условий в монопосевах максимальной плотности мятликовые газоны достигали в основном на третий год, за исключением сортов *Balin* и *Дар*, густота их побегов к осени второго года достигла 12,33 и 10,77 тыс. шт./м² (табл. 2). В поливидовых травосмесях, начиная с четвертого года при выпадении других биокомпонентов, мятлик постепенно замещал их нишу из-за способности к вегетативному размножению. Наиболее сильным конкурентом, подавляющим развитие мятлика лугового, была овсяница красная *Duna* и *Celianna*. В поливидовых газонах с участием этих сортов и доминированием их растений до седьмого года доля побегов мятлика лугового в общей структуре не превышала 17...38%. Из-за небольшой вегетативной подвижности овсяницы красной отмечалось постепенное увеличение количества побегов мятлика.

Особое направление — создание спортивных газонов, которые должны состоять из экологически устойчивых растений. Они отличаются многолетием, хорошо развитой корневой системой, высокой усваивающей способностью, обильным кущением, хорошим побегообразованием, сверхбыстрым ростом, отрастанием, устойчивостью к вытаптыванию. [14] Газон спортивного поля — это живая экосистема, имеющая прочную и упругую дернину, обладающая способностью быстро восстанавливаться. [1]

Создание спортивных газонов, в том числе на футбольных полях, в последние десятилетия актуализирует проблему правильного подбора ассортимента наиболее адаптированных видов и сортов многолетних трав. Особенности эксплуатации футбольного газона на стадионе МФТИ заключаются в ее повышенной интенсивности использования. Весной, осенью и зимой поле применяют для тренировочного процесса и игр трех институтских

команд. Зимой снег укатывают с помощью специальных катков. Это накладывает дополнительные требования к газону, так как чередование оттепелей и морозных периодов в Московском регионе часто приводят к образованию мощного ледяного покрытия, результат — весеннее вымокание газона.

Из всех вышеописанных сортов трав наилучшую приспособленность к конкретным условиям стадиона МФТИ показали мятлик луговой *Balin* и полевица тонкая *Highland*. К 2007 году их них сформировался мощный травостой. В декабре 2007 года из-за перепадов температур образовалась плотная ледяная корка толщиной 10 см, которая растаяла только в конце I декады апреля 2008 года. В результате вымокания под ледяной коркой полевица полностью погибла, газон стал сильно изреженным. Мятлик показал высокую способность к восстановлению с весны (45%) к концу июня проективное покрытие увеличилась до 80%. Для подсева применяли травосмеси с преобладанием до 90% мятлика лугового *Balin*.

Качество спортивного газона во многом определяется не только правильным подбором ассортимента трав в зависимости от режима эксплуатации травяного покрова, но и ухода за ним.

Ежегодно на спортивном газоне стадиона МФТИ подсеивают 150...200 кг семян в три этапа: сразу после схода снега или льда — 70...100 кг, через две-три недели — 30...50 кг, через две-три недели — 25 кг. При эксплуатации по мере необходимости производят подсев в разреженные участки. Сразу после схода снега вносят специальное комплексное газонное органо-минеральное удобрение Буйского завода: N — 10%, P₂O₅ — 7%, K₂O — 7%, MgO — 1,5%, S — 3% с гуминовыми и органическими соединениями 50%. Удобрения применяют регулярно из расчета по 210 кг на все поле каждую декаду в течение всего вегетационного периода до конца октября, всего около 3,5 т. В пересчете на минеральные вещества на 1 га спортивное поле за сезон получает N — 440 кг, P₂O₅ — 306, K₂O — 306, MgO — 65, S — 137 кг. Подкосы проводят два раза в неделю, а в период наиболее интенсивного роста растений в конце мая — первой половине лета — три раза в неделю с мульчирующей насадкой на косилку, обеспечивающей возвращение мульчи обратно в газон. В результате газон формируют прошлогодние побеги и новые всходы, подпитывают повышенные дозы удобрений. К настоящему времени сформировался красивый газон с подавляющим преобладанием мятлика лугового, густота побегов — свыше 40 тыс. шт./м².

Выводы. На опытных делянках ФНЦ «ВИК имени В.Р. Вильямса» установлено, что при рекомендованных нормах посева и внесения удобрений травостой моновидовых и поливидовых газонов из овсяницы луговой, райграса пастбищного, полевицы и овсяницы красной сенокосно-пастбищного эко-типа имеют тенденцию к изреживанию после длительного использования. Наиболее качественные долголетние газоны формируются с поливидовыми травосмесями, включающими мятлик луговой и овсяницу красную разновидностей красная жесткая (*Festuca rubra* L. subsp. *commutata* Gaud.) и красная красная (*Festuca rubra* subsp. *Rubra* L.) сортов газонно-пастбищного типа. Газоны такого видового состава можно использовать для агроландшафтных це-

лей, озеленения урбанизированных территорий и на спортивных площадках с регулируемой нагрузкой эксплуатации.

Для создания спортивного газона футбольного поля с повышенной интенсивностью режима эксплуатации, включая зимнюю, наиболее подходящим видом – мятлик луговой. Травосмеси с полевицей и овсяницей красной показали меньшую приспособленность к выживанию после уплотнения снежного покрова зимой. При этом для получения плотного красиво окрашенного газона необходимо ежегодно подсеивать семена и вносить удобрения в повышенных количествах.

Эксплуатация футбольных полей с натуральным газоном в условиях средней полосы России возможна в течение шести-семи месяцев при высоком качестве газона. Натуральные газоны создают благоприятную экологическую обстановку на стадионах для занятий другими видами спорта (в основном легкая атлетика) в отличие от искусственных (вредные выделения и загрязнение окружающей среды). Поля с натуральным газоном могут быть рекомендованы для стадионов вузов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Андриянова А.В., Тазина С.В., Зайцев А.А. Экономическая эффективность применения удобрений при выращивании спортивного газона // Вестник ландшафтной архитектуры. 2019. № 20. С. 5–11.
- Асямов В.С., Степанов А.Ф., Бондаренко Н.А. Многолетние травы для создания газонов в условиях Западной Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (21). С. 9–14.
- Бондаренко Н.А., Степанов А.Ф., Прохорова Н.А. Партерные газоны для Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (21). С. 15–21.
- Гречушкина-Сухорукова Л.А. Ассортимент газонных трав и состояние газонов в объектах озеленения г. Ставрополя // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 12–26.
- Золотарев В.Н., Переpravо Н.И. Агробиологические особенности сортов диплоидной и тетраплоидной овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.) при возделывании на семена и газонном использовании // Адаптивное кормопроизводство. 2016. № 3. С. 53–68.
- Зубарев Ю.Н., Субботина Я.В., Пластун М.А. Влияние нормы высева и сортов многолетних злаковых трав отечественной селекции на качество газонов в Среднем Предуралье // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2019. № 1 (49). С. 12–20.
- Зуева Г.А. Биоморфологические особенности овсяницы луговой при использовании в газонной культуре // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2009. № 5. С. 38–44.
- Кудинов С.В. сроки сева и видовой подбор злаковых трав для закладки газонов в Крыму // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2015. № 4 (167). С. 25–32.
- Лазарев Н.Н., Уразбахтин З.М., Соколова В.В., Гусев М.А. Газоны: устойчивость, долголетие, декоративность: монография. М.: Изд-во РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. 163 с.
- Лепкович И.П. Ваши газоны. СПб.: «Издательство «Диля», 2014. 304 с.
- Серегин М.В. Выбор соотношения компонентов для посева газонов при благоустройстве придорожных территорий // Пермский аграрный вестник. 2016. № 1 (13). С. 30–34.
- Сигалов В.Я. Долголетние газоны. М.: Наука, 1971. 311 с.
- Создание и содержание городских газонов / Уразбахтин З.М., Симонян К.М., Циркова М.С. и др.; под редакцией Уразбахтина З.М. М.: «Евролинс», 2004. 111 с.
- Шеметова И.С., Хуснидинов Ш.К., Шеметов И.И. Интенсивность побегообразования спортивных газонов Предбайкалья // Вестник ИрГСХА. 2011. № 47. С. 20–26.

REFERENCES

- Andriyanova A.V., Tazina S.V., Zajcev A.A. Ekonomicheskaya effektivnost' primeneniya udobrenij pri vyrashchivanii sportivogo gazona // Vestnik landshaftnoj arhitektury. 2019. № 20. S. 5–11.
- Asyamov V.S., Stepanov A.F., Bondarenko N.A. Mnogoletnie travy dlya sozdaniya gazonov v usloviyah Zapadnoj Sibiri // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 1 (21). S. 9–14.
- Bondarenko N.A., Stepanov A.F., Prohorova N.A. Parternye gazony dlya Sibiri // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 1 (21). S. 15–21.
- Grechushkina-Suhorukova L.A. Assortiment gazonnyh trav i sostoyanie gazonov v ob'ektah ozeleneniya g. Stavropolya // Izvestiya Timiryazevskoy sel'skohozyajstvennoj akademii. 2022. № 1. S. 12–26.
- Zolotarev V.N., Perepravo N.I. Agrobiologicheskie osobennosti sortov diploidnoj i tetraploidnoj ovsyaniцы lugovoj (*Festuca pratensis* Huds.) pri vozdeleyvaniy na semena i gazonnom ispol'zovanii // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. 2016. № 3. S. 53–68.
- Zubarev Yu.N., Subbotina Ya.V., Plastun M.A. Vliyaniye normy vyseva i sortov mnogoletnih zlakovyh trav otechestvennoy selekcii na kachestvo gazonov v Srednem Predural'e // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 1 (49). S. 12–20.
- Zueva G.A. Biomorfologicheskie osobennosti ovsyaniцы lugovoj pri ispol'zovanii v gazonnoj kul'ture // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. 2009. № 5. S. 38–44.
- Kudinov S.V. sroki seva i vidovoy podbor zlakovyh trav dlya zakladki gazonov v Krymu // Izvestiya sel'skohozyajstvennoj nauki Tavriidy. 2015. № 4 (167). S. 25–32.
- Lazarev N.N., Urazbahtin Z.M., Sokolova V.V., Gusev M.A. Gazony: ustojchivost', dolgoletie, dekorativnost': monografiya. M.: Izd-vo RGAU–MSKHA im. K.A. Timiryazeva, 2016. 163 s.
- Lepkovich I.P. Vashi gazony. SPb.: "Izdatel'stvo "Dilya", 2014. 304 s.
- Seregin M.V. Vybor sootnosheniya komponentov dlya poseva gazonov pri blagoustrojstve pridorozhnyh territorij // Permskij agrarnyj vestnik. 2016. № 1 (13). S. 30–34.
- Sigalov V.Ya. Dolgoletnie gazony. M.: Nauka, 1971. 311 s.
- Sozdanie i sodержanie gorodskih gazonov / Urazbahin Z.M., Simonyan K.M., Cirkova M.S. i dr.; pod redakciej Urazbahina Z.M. M.: «Evrolinc», 2004. 111 s.
- Shemetova I.S., Husnidinov SH.K., Shemetov I.I. Inten-sivnost' pobegoobrazovaniya sportivnyh gazonov Predbaikal'ya // Vestnik IrGSKHA. 2011. № 47. S. 20–26.

Поступила в редакцию 05.06.2023
Принята к публикации 19.06.2023