

Татьяна Сергеевна Лазарева¹, Юрий Анатольевич Мажайский^{2✉},
Ольга Владимировна Черникова³

¹Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, Рязань, Россия

^{2,3}Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, Рязань, Россия

¹tassel85@gmail.com

²director@mntc.pro

³chernikova_olga@inbox.ru

ВИДОВОЙ СОСТАВ ГАЗОННЫХ ТРАВ КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ДЕРНИНЫ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ

Цель исследований – оценка влияния видового состава газонных трав и травосмесей на формирование корневой системы и дернины в целом. Задачи: определить число растений, число побегов, коэффициент кущения, объем корней, массу корней: сырых и воздушно-сухих; провести сравнительный анализ полученных результатов. Исследования проводили на серых лесных (опыт 1) и дерново-подзолистых почвах (опыт 2) с промывным водным режимом. Рельеф равнинный, почвообразующая порода – водноледниковые отложения. Метод размещения вариантов случайный или рендомизированный, повторность вариантов опыта трехкратная. Было разработано девять вариантов полевого опыта: овсяница красная (100 %), овсяница красная подвид красная (100 %) сорт, овсяница овечья (100 %), мятлик луговой (100 %) сорт, полевица столonoобразующая (100 %), райграс пастбищный (100 %); травосмесь: овсяница красная красная (50 %), мятлик луговой (40 %), полевица столonoобразующая (10 %); травосмесь: овсяница красная (40 %), овсяница овечья (30 %), райграс пастбищный (30 %); травосмесь: полевица столonoобразующая (35 %), овсяница красная (35 %), мятлик луговой (20 %), овсяница красная красная (10 %). Проведенные исследования показали, что сравнительные результаты, полученные в опыте 1 на тяжелосуглинистых почвах и в опыте 2 на супесчаных почвах, показали примерно близкие значения по таким важным показателям формирования дернины газонных одновидовых трав и травосмесей, как коэффициент кущения, объем и масса корней. Однако при оценке характера создания дернового покрова тенденция более благоприятных условий повышения коэффициента кущения, объема и массы корней сохранялась в опыте 1 на серых лесных среднесуглинистых почвах по сравнению с легкими почвами опытного участка 2.

Ключевые слова: газонные травы, травосмеси, дернина, серые лесные почвы, супеси

Для цитирования: Лазарева Т.С., Мажайский Ю.А., Черникова О.В. Видовой состав газонных трав как определяющий фактор формирования дернины агрофитоценозов // Вестник КрасГАУ. 2025. № 6. С. 69–78. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-6-69-78.

Tatyana Sergeevna Lazareva¹, Yuri Anatolyevich Mazhaisky^{2✉}, Olga Vladimirovna Chernikova³

¹Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

^{2,3}Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service, Ryazan, Russia

¹tassel85@gmail.com

²director@mntc.pro

³chernikova_olga@inbox.ru

THE SPECIES COMPOSITION OF LAWN GRASSES AS A DETERMINING FACTOR IN AGROPHYTOCENOSIS TURF FORMATION

The aim of the study is to assess the influence of the species composition of lawn grasses and grass mixtures on the formation of the root system and turf as a whole. Objectives: to determine the number of plants, the number of shoots, the tillering coefficient, the volume of roots, the mass of roots: wet and air-dry; to conduct a comparative analysis of the obtained results. Research was carried out on gray forest (experiment 1) and sod-podzolic soils (experiment 2) with a flushing water regime. The relief is flat, the parent rock is fluvioglacial deposits. The method of placing the variants is random or randomized, the repetition of the experimental variants is threefold. Nine variants of the field experiment were developed: red fescue (100 %), red fescue subspecies red (100%) variety, sheep fescue (100 %), meadow bluegrass (100 %) variety, stolon-forming bentgrass (100 %), perennial ryegrass (100 %); grass mixture: red fescue (50 %), meadow bluegrass (40 %), stolon-forming bentgrass (10 %); grass mixture: red fescue (40 %), sheep fescue (30 %), perennial ryegrass (30 %); grass mixture: stolon-forming bentgrass (35 %), red fescue (35 %), meadow bluegrass (20 %), red fescue (10 %). The conducted studies showed that the comparative results obtained in experiment 1 on heavy loamy soils and in experiment 2 on sandy loam soils showed approximately similar values for such important indicators of the formation of turf of lawn single-species grasses and grass mixtures as the tillering coefficient, volume and mass of roots. However, when assessing the nature of the formation of turf cover, the tendency of more favorable conditions for increasing the tillering coefficient, volume and mass of roots was preserved in experiment 1 on gray forest medium loamy soils compared to the light soils of experimental plot 2.

Keywords: lawn grasses, grass mixtures, turf, gray forest soils, sandy loams

For citation: Lazareva TS, Mazhayskiy YuA, Chernikova OV. The species composition of lawn grasses as a determining factor in agrophytocenosis turf formation. *Bulletin of KSAU*. 2025;(6):69-78. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-6-69-78.

Введение. Газон играет ключевую роль в озеленении всех видов зеленых насаждений. Он выполняет важные функции, связанные с архитектурно-техническими, рекреационными и санитарно-гигиеническими задачами, а также имеет значительное декоративное и планировочное значение в контексте городского благоустройства [1–4].

Газон представляет собой гармоничное единство энергетических и материальных потоков, а также разнообразных растительных сообществ, которые включают не только различные виды флоры, но и их взаимодействие с окружающей средой. Эти взаимодействия находятся под контролем человека. Благодаря такому экологическому взаимодействию и регулированию травянистых растений между собой и с живыми и неживыми компонентами среды образуется устойчивая фитоценотическая система.

Для создания высокодекоративных газонов необходим набор таких трав, которые характеризуются высокой выживаемостью и сохранностью, а также образуют дернину высокого качества [5].

Качество газона во многом зависит от характеристик образующей его дернины. В последние

годы значительно изменилось восприятие роли корневой системы многолетних трав. Ранее считалось, что их основная функция заключается в поглощении воды и питательных веществ. Теперь же они рассматриваются как ключевой элемент в накоплении запасных питательных веществ, необходимых для жизнедеятельности растений, особенно после скашивания, в условиях засухи и зимой. Неправильный выбор трав с низкими показателями устойчивости дернины может ограничить срок эксплуатации газонов [6–9].

Стойкость дернины формируется с учетом состава почвенных смесей, подстилающих пород, дренажа и видового разнообразия травянистых растений. Такие газоны испытывают значительные нагрузки, что накладывает повышенные требования как на их создание, так и на использование. Для формирования таких газонов используются травы, такие как овсяница красная, полевица белая, райграс многолетний и гребенник, с добавлением клевера ползучего в количестве 5–10 % [10].

Цель исследований – оценка влияния видового состава газонных трав и травосмесей на формирование корневой системы и дернины в целом.

Задачи: определить число растений (шт/0,01 м²), число побегов (шт/0,01 м²), коэффициент кущения, объем корней (см³), массу корней (г/0,01 м²): сырых и воздушно-сухих, провести сравнительный анализ полученных результатов.

Объекты и методы. Исследования проводили на серых лесных (опыт 1) и дерново-подзо-

листых почвах (опыт 2) с промывным водным режимом. Рельеф равнинный, почвообразующая порода – водноледниковые отложения. Агрохимические показатели почв опытных участков представлены в таблице 1. Метод размещения вариантов случайный или рендомизированный, повторность вариантов опыта трехкратная.

Таблица 1

Свойства пахотного горизонта почвы опытных участков 1 и 2
Properties of the arable horizon of the soil of experimental plots 1 and 2

Показатель	Опыт 1	Опыт 2
Плотность сложения, г/см ³	1,36	1,60
Плотность твердой фазы, г/см ³	2,59	2,71
Общая пористость, %	48	41
Наименьшая влагоемкость, % от массы	22,8	14,9
pH солевой вытяжки	6,2	5,0
Гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г почвы	2,9	2,7
Гумус, %	2,26	1,32
Сумма обменных оснований, мг-экв/100 г почвы	14,8	3,81
Подвижный фосфор (P ₂ O ₅), мг/кг почвы	84	45
Обменный калий (K ₂ O), мг/кг почвы	65	33

Схема вариантов полевого опыта следующая:

1) овсяница красная *Festuca rubra* L. 100 %, сорт Smirna (Смирна);

2) овсяница красная, подвид красная, *Festuca subsp. rubra* L. 100 %, сорт Тамара;

3) овсяница овечья *Festuca ovina* L. 100 %, сорт Ridu (Риду);

4) мятлик луговой *Poa pratensis* L. 100 %, сорт Balin (Балин);

5) полевица столонообразующая *Agrostis stolonifera* L. 100 %, сорт Kromi Кроми;

6) райграс пастбищный *Lolium perenne* L. 100 %, сорт Sakini (Сакини);

7) травосмесь 1: овсяница красная красная 50 %, мятлик луговой 40 %, полевица столонообразующая 10 %;

8) травосмесь 2: овсяница красная 40 %, овсяница овечья 30 %, райграс пастбищный 30 %;

9) травосмесь 3: полевица столонообразующая 35 %, овсяница красная 35 %, мятлик луговой 20 %, овсяница красная красная 10 %.

На опытных участках была проведена подготовка почвы, а 16 апреля 2012 г. был проведен посев газонных трав в соответствии со схемой опыта. Повторность опыта трехкратная. Площадь опытной делянки 3 × 4 = 12 м² с рендомизированным их расположением. Для удобства ухода и наблюдений за посевами расстояния между делянками и вариантами 0,5 м.

Качество дернины определяли по методике С.С. Шаина [11]. С.С. Шаин указывал на следующую возможную оценку, даваемую по массе 1 см³ высушенной дернины, выраженному в граммах: дернина хорошего качества – 1,1–1,3 г; удовлетворительного – 1,3–1,5 г и неудовлетворительного – при массе более 1,5 г. Кроме этого, определяли разрывное усилие дернины газонных трав с помощью специального прибора, определяющего качество дернины на разрыв (табл. 2).

Таблица 2

Оценка качества дернового покрытия газонов
Assessment of the quality of lawn turf

Качество	Масса 1 см ³ высушенной дернины, г	Разрывное усилие, кг/см ²	Число побегов на 1 м ²
Отличное	Равно 1,1 и менее	Равно 0,2 и более	Более 10000
Хорошее	1,1–1,3	0,13–0,20	5000–10000
Удовлетворительное	1,3–1,5	0,06–0,13	2500–5000
Плохое	Более 1,5	Менее 0,06	Менее 2500

Результаты и обсуждение. Для создания прочной дернины газонных покрытий использовались многолетние одновидовые злаковые травы и их травосмеси, обладающие высокой экологической устойчивостью, большой способностью к побегообразованию и формированию густого зеленого травостоя, адаптированные к условиям Рязанской области. Показателем плотности растительности является вес и объем подземных частей. Установлено, что по мере роста побегов трав, формирующих газоны, также увеличивается масса корневой системы. Выполненные нами исследования на суглинистых и супесчаных почвах показали на различия особенностей динамики развития массы и объема корневой системы. В ходе исследования было

установлено, что с увеличением возраста травостоя, как правило, наблюдается рост объема корней и их массы. Результаты, касающиеся формирования корневой системы на первом экспериментальном участке с серыми лесными среднесуглинистыми почвами, представлены в таблице 3.

Из приведенных данных следует, что в среднем за три года (2012–2014 гг.) коэффициент кущения, т. е. отношение количества побегов к числу растений, был наиболее высоким в вариантах 5 и 7 соответственно среди одновидовых трав у полевицы столонообразующей (5,9) и травосмеси, состоящей из овсяницы красной, мятлика лугового и полевицы столонообразующей (6,0).

Таблица 3

Формирование корневой системы трав в опыте 1 (среднее за 2012–2014 гг.)
Formation of the root system of grasses in experiment 1 (average for 2012–2014)

Вариант	Виды трав	Число растений, шт./0,01 м ²	Число побегов, шт./0,01 м ²	Коэффициент кущения	Объем корней, см ³	Масса корней, г/0,01 м ²	
						сырых	воздушно-сухих
1	Овсяница красная	24	134,3	5,6	10,7	9,2	4,2
2	Овсяница красная красная	24,3	139,2	5,7	10,9	9,8	4,3
3	Овсяница овечья	21	111,0	5,3	9,3	8,3	3,6
4	Мятлик луговой	25,3	143,5	5,7	10,2	9,1	4,2
5	Полевица столонообразующая	26	153,1	5,9	11,1	10,0	4,5
6	Райграс пастбищный	23,3	103,6	4,5	8,3	7,2	2,8
	НСР ₀₅	3,2	21,1	–	0,7	0,8	0,7
7	1-я травосмесь (ОКК+МЛ+ПС)	26,7	149,5	6,0	10,2	9,1	4,3
8	2-я травосмесь (ОК+РП+ОО)	24,7	126,2	5,1	9,5	8,2	3,7
9	3-я травосмесь (ПС+ОК+МЛ+ОКК)	27,3	152,7	5,6	11,2	9,7	4,4
	НСР ₀₅	5,3	21,4	–	6,2	0,7	0,5

Здесь и далее: ОК – овсяница красная; ОКК – овсяница красная красная; ОО – овсяница овечья; МЛ – мятлик луговой; ПС – полевица столонообразующая; РП – райграс пастбищный.

Наименьшие значения коэффициента кущения характерны для райграса пастбищного (4,5), овсяницы овечьей (5,3) и трехкомпонентной травосмеси, состоящей из овсяницы красной, райграса пастбищного и овсяницы овечьей (5,1). Следует отметить, что по осредненным данным коэффициент кущения изменялся в небольших пределах: максимум в 1,3 раза в одновидовых травах и в 1,2 раза в травосмесях. Меньшие колебания этого показателя в травосмесях обусловлены конкурентной способностью между отдельными видами трав. По годам исследований значения коэффициента кущения заметно изменялись.

В первый год жизни газонных трав наибольшие значения коэффициента кущения получены у полевицы столонообразующей (4,4), а наименьшее – у райграса пастбищного (3,4). Такие показатели обусловлены различиями в отращивании растений и создании травостоя. В травосмесях величины коэффициента кущения были примерно одинаковые (3,9–4,2). Однако наибольший коэффициент кущения отмечен в третьей травосмеси, в которую входят травы с высоким коэффициентом кущения.

Во второй год жизни растений коэффициент кущения возрос по сравнению с первым годом в одновидовых травах в диапазоне от 1,3 до 1,7 раза. Для травяных смесей в 2013 г. он увеличился в 1,4–1,6 раза. Наивысшие значения этого показателя были зарегистрированы у мятлика лугового, достигнув 1,7, в то время как самые низкие значения наблюдались у райграса пастбищного и овсяницы овечьей, составившие 1,3. Эти виды уже во второй год жизни начали демонстрировать снижение кустистости.

На третий год жизни растения коэффициент ветвления достигает максимальных значений. В посевах одного вида он колеблется в зависимости от видов трав: от 7,4 для овсяницы овечьей до 8,2–8,3 для мятлика лугового. Среди травосмесей коэффициент кущения изменялся от 7,1 (вторая травосмесь, вариант 8) до 7,8 (первая травосмесь, вариант 7). В целом за трехлетний период коэффициент кущения в опыте 1 увеличился с 3,4–4,4 до 7,4–8,3, т. е. примерно в два раза.

Тенденция в изменении объема корней по вариантам опыта 1 оставалась примерно аналогичной коэффициенту кущения. В течение трех лет исследований наибольший объем корней был зафиксирован у овсяницы красной, дости-

гая 10,9 см³, и полевицы столонообразующей – 11,1 см³. В то же время минимальный объем корней (8,2 см³) был отмечен у райграса пастбищного.

Из травосмесей по объему корней выделяется третья четырехкомпонентная травосмесь (11,2 см³), а меньший объем корней (9,5 см³) отмечен у второй травосмеси (вариант 8). Картина по величине объема корней по годам вегетации трав существенно изменяется. В первый год жизни объем корней варьировал в пределах 8,4–9,9 см³ в одновидовых травах и от 9,1 до 10,0 см³ в травосмесях. При этом наибольший объем корней был зафиксирован у полевицы столонообразующей (10,2 см³) и овсяницы красной (9,9 см³), а наименьший – у райграса пастбищного (8,4 см³) и овсяницы овечьей (9,3 см³), из травосмесей – у третьей травосмеси (вариант 9), но диапазон изменения объема корней в изучаемых травосмесях был несущественным.

Во второй год жизни объем корней по сравнению с первым годом (2012 г.) у одновидовых трав увеличился на 4–24,5 %, а у травосмесей – на 7–12 %. Среди одновидовых трав наибольший объем корней отмечался у полевицы столонообразующей (12,7 см³) и овсяницы красной (10,8 см³), а наименьший – у райграса пастбищного (8,6 см³). Причем у райграса пастбищного в течение трех лет объем корней практически не изменялся. Выявленные различия обусловлены неодинаковым числом растений и побегов, а также коэффициентами их кущения. В травосмесях во второй год жизни объем корней системы варьировал в пределах 9,7–11,9 см³. При этом наибольшие показатели характерны для третьей травосмеси (вариант 9), а наименьшие – для второй (вариант 8). Такая закономерность отмечалась в травосмесях в течение трех лет.

На третьем году жизни среди однородных видов трав наибольший объем корней (11,7–12,1 см³) зафиксирован у овсяницы красной и овсяницы красной, тогда как наименьший объем (8,0 см³) наблюдается у райграса пастбищного. В травосмесях эти значения изменялись в пределах 9,6–11,8 см³.

Масса сухих корней в опыте 1 в среднем за три года составляла 2,8–4,5 г с единицы площади (0,01 м²) у одновидовых трав и 3,7–4,4 г/0,01 м² в травосмесях. Наибольшая масса сухих корней с единицы площади в среднем за

три года получена у овсяницы красной (4,3 г/0,01 м²), полевицы столонообразующей (4,5 г/0,01 м²), а наименьшая масса – у райграса пастбищного (2,8 г/0,01 м²) и овсяницы овечьей (3,6 г/0,01 м²). Среди травосмесей наибольшая воздушно-сухая масса корней образовалась у четырехкомпонентной травосмеси (вариант 9).

С увеличением возраста травостоя, от первого к третьему году жизни, сухая масса корней возросла у овсяницы красной с 4,1 до 4,4 г/0,01 м² (в 1,07 раза), у овсяницы красной с 4,1 до 4,5 г/0,01 м² (в 1,1 раза), у мятлика лугового до 4,3 г/0,01 м² (в 1,08 раза). За этот период произошло некоторое снижение массы сухих корней: у овсяницы овечьей 3,9 до 3,2 г/0,01 м² (в 1,22 раза) и райграса пастбищного – с 3,1 до 2,6 г/0,01 м² (в 1,19 раза). У полевицы столонообразующей первые два года (с 2012 по 2013 г.) наблюдалось увеличение массы сухих корней с 4,4 до 4,8 г/0,01 м² (в 1,08 раза), а на третий год – их снижение с 4,8 до 4,2 г/0,01 м² (в 1,14 раза). В травосмесях из вариантов 7 и 9 увеличение массы корней за трехлетний период составило 5–7 % (с 4,1–4,2 до 4,4 г/0,01 м²). Однако во второй травосмеси, в которой 60 % составляли райграс и овсяница овечья, сухая масса корней уменьшилась с 3,9 до 3,6 г/0,01 м², или на 8 %.

В первый год жизни воздушно-сухая масса корней составляла 3,1–4,4 г/0,01 м² в одновидовых посевах и 3,9–4,2 г/0,01 м² в травосмесях. Наибольшее накопление корней отмечалось у полевицы столонообразующей (4,4 г/0,01 м²) и наименьшее у райграса пастбищного (3,1 г/0,01 м²), а в травосмесях большая масса корней зафиксирована в третьей четырехкомпонентной травосмеси.

На втором году жизни наблюдался рост массы воздушно-сухих корней в одновидовых посевах, включающих овсяницу красную, мятлик луговой и полевицу столонообразующую, на 5–9 % по сравнению с первым годом. В то же время у райграса пастбищного и овсяницы овечьей произошло снижение показателей на 8–10 %. В смешанных травосмесях (первой и третьей) масса корней увеличилась на 5–7 %. Однако во второй травосмеси зафиксировано обратное изменение – снижение на 5 %. Наибольшая масса корней за второй год вегетации отмеча-

лась у овсяницы красной и полевицы столонообразующей и в четырехкомпонентной травосмеси.

В течение третьего года жизни сухая корневая масса изменялась аналогично второму году жизни и ее значения составляла 2,6–4,5 г/0,01 м² в одновидовых травах и 3,6–4,4 г/0,01 м² в травосмесях. При этом наиболее высокие значения сухой массы корней были получены у овсяницы красной и у четырехкомпонентной травосмеси – третья травосмесь (4,4–4,5 г/0,01 м²). Наименьшие показатели корневой массы зафиксированы у райграса пастбищного (2,6 г/0,01 м²) и во второй трехкомпонентной травосмеси – варианте 8 (3,6 г/0,01 м²).

В исследовании, проведенном на серых лесных среднесуглинистых почвах на протяжении трех лет, было выявлено, что наибольшие результаты по формированию корневой массы газонных трав, выраженные через коэффициент кустистости, объем и массу корней, показала четырехкомпонентная травяная смесь, состоящая из следующих растений: полевица столонообразующая – 35 %, овсяница красная – 35 %, мятлик луговой – 20 % и овсяница красная – 10 %. Среди одновидовых трав лучшие показатели развития корневой массы получены у овсяницы красной, овсяницы красной, мятлика лугового и полевицы столонообразующей.

Аналогичные данные по формированию корневой системы и определению коэффициента кущения, объема корней и воздушно-сухой массы корней получены и в опыте 2 на легких супесчаных почвах (табл. 4).

В среднем за годы исследований в опыте 2 наибольший коэффициент кущения среди одновидовых трав отмечался, так же как и в опыте 1, у полевицы столонообразующей и овсяницы красной, и составлял 6,0–6,1. Наименьшие его значения были установлены для райграса пастбищного (4,5). Среди травосмесей различия в показателях коэффициента кущения были невелики, и их значения в зависимости от травосмеси изменялись от 5,3 до 5,8. При этом более высокие показатели характерны для четырехкомпонентной травосмеси (3-я травосмесь, вариант 9).

Формирование корневой системы трав в опыте 2 (среднее за 2012–2014 гг.)
Formation of the root system of grasses in experiment 2 (average for 2012–2014)

Вариант	Виды трав	Число растений, шт/0,01 м ²	Число побегов, шт/0,01 м ²	Коэффициент кущения	Объем корней, см ³	Масса корней, г/0,01 м ²	
						сырых	воздушно-сухих
1	ОК	22	129,3	5,9	10,5	9,3	4,1
2	ОКК	22,3	133,9	6,0	10,8	9,4	4,1
3	ОО	19	110,8	5,8	9,6	8,2	3,5
4	МЛ	23,3	138,3	5,9	11,0	9,7	4,2
5	ПС	23,7	143,6	6,1	11,1	9,9	4,3
6	РП	22	99,6	4,5	8,7	7,5	3,0
	НСР ₀₅	3,2	26,1	0,6	0,8	0,4	0,7
7	1-я травосмесь (ОКК+МЛ+ПС)	24,7	143,6	5,8	11,3	9,8	4,2
8	2-я травосмесь (ОК+РП+ОО)	22,7	121,4	5,3	10,0	8,8	3,7
9	3-я травосмесь (ПС+ОК+МЛ+ОКК)	24,7	146,4	5,9	11,6	10,3	4,3
	НСР ₀₅	1,5	20,3	0,4	0,6	0,9	0,4

Такая закономерность в основном сохранялась по годам исследований. В первый год жизни трав наибольший коэффициент наблюдался у полевицы столонообразующей (4,6) благодаря увеличению густоты кущения. Меньшие показатели соответствовали мятлику луговому (3,8), тогда как самые низкие значения зафиксированы у райграса пастбищного (3,3). Достаточно высокие коэффициенты кущения были установлены для травосмесей (3,9–4,3). Это обусловлено тем, что в первый год отмечается существенная конкуренция между видами растений, число которых несколько выше, чем в одновидовых травах.

Во второй год жизни травостоя более высокие показатели коэффициента кущения были определены у овсяницы овечьей и овсяницы красной (6,8), а наименьшие – у райграса пастбищного (4,6). Среди травосмесей наибольший коэффициент кущения установлен у трех- и четырехкомпонентной травосмеси – 1-я и 3-я травосмесь (вар. 7 и 9) и составил 6,5, а наименьший (6,0) – в варианте 7, второй травосмеси.

На третьем году жизни трав коэффициент кущения значительно увеличился по сравнению с данными, полученными в травостоях второго года и особенно первого года. Здесь коэффициент кущения достиг максимальных значений от 7,8 до 10,1 в зависимости от видового состава

травостоя. В одновидовых травах наибольший коэффициент кущения был установлен у райграса пастбищного (10,1) и мятлика лугового (9,1), а наименьший (7,8) у овсяницы овечьей. Высокий коэффициент кущения у райграса пастбищного обусловлен увеличением побегообразования при малом количестве растений. В травосмесях наиболее высокий коэффициент кущения выявлен в первой травосмеси (в вар. 7) (8,4), а меньшая их величина была установлена для второй и третьей травосмеси – варианты 8 и 9 (8,0).

Приведенные данные по изменению коэффициента кущения свидетельствуют о его существенном росте с увеличением года жизни – от первого года к третьему. Наибольшие его значения характерны для полевицы столонообразующей и овсяницы красной, а среди травосмесей – для четырехкомпонентной травосмеси (3-я травосмесь). Выявленные показатели коэффициента кущения обусловлены в основном различиями в побегообразовании.

Данные по объему корней в опыте 2 также показали их существенный рост с увеличением года жизни травостоев. В среднем за годы исследований наибольший объем корней был определен у полевицы столонообразующей (11,1 см³) и мятлика лугового (11,0 см³), а наименьший – у райграса пастбищного (8,7 см³). В травосмесях объем корневой массы также

заметно изменялся и составлял 10,0–11,6 см³. Максимальный объем наблюдался у третьей травосмеси (вариант 9), тогда как минимальный был у второй травосмеси.

В первый год существования газонных травостоев (2012 г.) наибольший корневой объем наблюдался у полевицы столонообразующей (11,3 см³) и овсяницы красной (10,2 см³). Наименьшие показатели фиксировались у овсяницы красной, овсяницы овечьей и райграса пастбищного, значения которых варьировались от 9,5 до 9,8 см³. В исследованиях травосмесей наибольшее количество корней было зарегистрировано в третьем варианте смеси, состоящем на 35 % из полевицы столонообразующей и овсяницы красной, а также на 20 % из мятлика лугового и на 10 % из овсяницы красной. Здесь объем корней в среднем составил 10,8 см³ на единицу площади. Примерно такой же объем корней получен и в первой травосмеси.

На второй год жизни корневая система трав выросла по сравнению с первым годом. В некоторых травах и травосмесях объем корней увеличился незначительно и в зависимости от вида трав изменялся от 8,4 до 11,6 см³, а среди травосмесей – от 10,2 до 12,1 см³. При этом наибольший объем корней в 2013 г. был выявлен у овсяницы красной (11,6 см³) и у полевицы столонообразующей (11,5 см³), а среди травосмесей, так же, как и в первый год, – у четырехкомпонентной травосмеси (вар. 9, 3-я травосмесь) – 12,1 см³.

Схожая ситуация наблюдается и по истечении трех лет, когда речь идет о количестве корней в одном объеме. В 2014 г. среди одновидовых трав наибольший объем корней был установлен у мятлика лугового (12,1 см³) и овсяницы красной (11,3 см³), а среди травосмесей – у 3-й травосмеси с четырехкомпонентным составом трав (11,9 см³). Наименьший объем корней на единицу площади наблюдался у райграса пастбищного, который уменьшался от первого к третьему году жизни растений от 9,8 до 8,0 см³.

Похожая тенденция уменьшения объема корней от второго года жизни к третьему была зафиксирована у полевицы столонообразующей и овсяницы овечьей. В рассматриваемых травах объем корневой массы уменьшался с 11,5 до 10,5 см³ и с 9,8 до 9,4 см³ соответственно и во второй травосмеси – вариант 8 (с 10,2 до 9,6 см³). Следовательно, изучаемые травы и

травосмеси формируют неодинаковый объем корней.

Трехлетние данные показали, что среди одновидовых трав наибольший объем корней формируют мятлик луговой, овсяница красная. Среди травосмесей по объему корней заметно выделяется третья четырехкомпонентная травосмесь, которая формирует наибольший объем корневой массы в течение трехлетнего периода.

Большая роль в формировании дернины принадлежит такому показателю как масса корневой системы. Следует отметить, что те закономерности в изменении массы корней в одновидовых травах и травосмесях, полученные в опыте 1, были также выявлены и в опыте 2 на легких супесчаных почвах. Так, в опыте 2 в среднем за 2012–2014 гг. наибольшая масса корней на единицу площади получена у полевицы столонообразующей (4,3 г/0,01 м²), овсяницы красной (4,7 г/0,01 м²), овсяницы красной (4,1 г/0,01 м²) и мятлика лугового (4,2 г/0,01 м²). При этом наименьшая масса сухих корней установлена у овсяницы овечьей (3,5 г/0,01 м²) и райграса пастбищного (3,0 г/0,01 м²).

В числе различных травосмесей наибольшее количество сухих корней было зафиксировано в смеси, состоящей из четырех компонентов. В состав этой смеси вошли полевица столонообразующая (35 %), овсяница красная (35 %), мятлик луговой (20 %) и овсяница красная (10 %). В данном случае масса сухих корней достигла 4,3 г/0,01 м². Здесь масса сухих корней составила 4,3 г/0,01 м². В трехкомпонентной травосмеси, состоящей из овсяницы красной (50 %), мятлика лугового (40 %) и полевицы столонообразующей (10 %), был получен значительный объем корневой сухой массы, равный 4,2 г/0,01 м². В то же время наименьшие показатели сухой массы корней (3,7 г/0,01 м²) зарегистрированы у другой трехкомпонентной смеси, состоящей из овсяницы красной (40 %), овсяницы овечьей (30 %) и райграса пастбищного (30 %).

По годам исследований от первого года жизни трав к третьему установлен закономерный рост сухой массы корней за исключением овсяницы овечьей, райграса пастбищного и 2-й травосмеси. Так, в 2012 г. сухая масса корней на единицу площади составляла 3,6–4,3 г/0,01 м² у одновидовых трав и 3,8–4,1 г/0,01 м² в травосмесях. В 2014 г. эти данные у большинства травостоев увеличились по сравнению с 2012 г.

на 5–12,8 % и составляли 4,2–4,4 г/0,01 м², особенно это характерно для мятлика лугового, овсяницы красной и овсяницы красной красной. В течение анализируемого периода наблюдалось снижение массы сухих корней у овсяницы овечьей на 18,8 % и у райграса пастбищного на 38,5 %. В то же время сухая масса корней у полевицы столонообразующей осталась практически на прежнем уровне, в то время как во второй травосмеси произошло уменьшение на 8,6 %. Сложившаяся ситуация объясняется в первую очередь биологическими характеристиками исследуемых травостоев. Численность райграса пастбищного и овсяницы овечьей с течением времени заметно снижается, что требует проведение дополнительных подсевов.

На протяжении всего периода исследований максимальное содержание сухой массы корней было зафиксировано в четырехкомпонентной травяной смеси. Среди однолетних трав наибольшие показатели наблюдались у овсяницы красной и мятлика лугового.

Проведенные экспериментальные исследования по созданию долговечного газона высокого качества позволяют предложить производст-

ву применительно в условиях Нечерноземной зоны следующие рекомендации:

– газонные покрытия следует создавать из трав газонного типа, лучшими из которых являются *Poa pratensis* L., *Festuca rubra subsp. rubra* L., *Agrostis stolonifera* L. и *Festuca rubra* L.;

– для создания устойчивого высококачественного долговечного газона целесообразно использовать смешанные посевы из многолетних злаковых трав с корневищно-рыхлокустовым и короткокорневищным низинным типом кушения. Оптимальным смешанным посевом является четырехкомпонентная травосмесь, состоящая из *Agrostis stolonifera* L. – 35 %, *Festuca rubra* L. – 35 %, *Poa pratensis* L. – 20 %, *Festuca rubra subsp. rubra* L. – 10 %.

Заключение. Таким образом, на легких супесчаных почвах наибольшее количество сухой массы корней у одновидовых трав наблюдается у овсяницы красной и мятлика лугового. Среди травосмесей наибольшие показатели были зафиксированы в четырехкомпонентной смеси, в состав которой вошли полевица столонообразующая, овсяница красная, мятлик луговой и овсяница красная красная.

Список источников

1. Агафонов Н.В., Мамонова Е.В. Декоративное садоводство. М.: Колос, 2000. 320 с. EDN: ZAHJLR.
2. Ерема И.А., Созинов О.В. Газоноведение. Гродно: ЮрСаПринт, 2015. 56 с.
3. Субботина Я.В., Стряпунина М.А. Влияние нормы высева на формирование качества газонных фитоценозов из злаковых трав отечественной селекции в первые годы жизни // АгроЭкоИнфо. 2018. № 1 (31). С. 4. EDN: XSUVNJ.
4. Зуева Г.А. Современные проблемы газоноведения и пути создания устойчивых дерновых покрытий // Растительный мир Азиатской России: Вестник Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. 2023. Т. 16, № 4. С. 349–360. EDN: JYOJWC.
5. Лазарева Т.С., Мажайский Ю.А. Выживаемость газонных трав и травосмесей // Мелиорация. 2016. № 1 (75). С. 66–70. EDN: WIBVST.
6. Пахолкова Т.Л., Ганичева В.В. Влияние видового состава газонных агрофитоценозов на качество формируемой дернины // Успехи современного естествознания. 2016. № 6. С. 100–103. EDN: WBCQCV.
7. Шкаринов С.Л., Васильева О.В. Газоноведение. М.: МГУЛ, 2009. 119 с. EDN: QLAOKD.
8. Зубарев Ю.Н., Субботина Я.В., Стряпунина М.А. Влияние нормы высева на формирование густоты газонных фитоценозов на основе трав отечественной селекции // Пермский аграрный вестник. 2018. № 2 (22). С. 49–54. EDN: USJQZK.
9. Тодорхоева Т.Б., Давыдова О.Ю., Батоева Е.А. Комплексная оценка газонных травостоев различного функционального назначения // Вестник КрасГАУ. 2020. № 11 (164). С. 11–17. EDN: ENKIZT.
10. Смирнова С.К. Ускоренное создание газонных агрофитоценозов в условиях Севера Нечерноземной зоны России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2015. 24 с. EDN: WXUFYZ.
11. Шаин С.С. Агротехника многолетних трав. Полевое травосеяние. М.: Сельхозгиз, 1959. 263 с.

References

1. Agafonov NV. *Dekorativnoe sadovodstvo*. Moscow: Kolos; 2000. 320 p. EDN: ZAHJLR.
2. Erema IA, Sozinov OV. *Gazonovedenie*. Grodno: YurSaPrint; 2015. 56 p.
3. Subbotina YaV, Stryapunina MA. Vliyaniye normy vyseva na formirovaniye kachestva gazonnykh fitotsenozov iz zlakovykh trav otechestvennoy selektsii v pervyye gody zhizni. *AgroEcolInfo*. 2018;(1):4. EDN: XSUVNJ.
4. Zueva GA. Modern problems of lawn science and ways to create sustainable turf coverings. *Flora of Asian Russia: Bulletin of the Central Siberian Botanical Garden SB RAS*. 2023;16(4):349-360. DOI: 10.15372/RMAR20230405. EDN: JYOJWC.
5. Lazareva TS, Mazhaysky YuA. Survival of lawn grasses and grass mixtures. *Melioration*. 2016;1:66-70. EDN: WIBVST.
6. Pakholkova TL, Ganicheva VV. The influence of the species composition of lawn agrophytocenoses on the quality of the formed sod. *Successes of modern natural science*. 2016;6:100-103. EDN: WBCQCV.
7. Shkarinov SL, Vasilyeva OV. *Gazonovedenie*. Moscow: Izd-vo MGUL; 2009. 119 p. EDN: QLAOKD.
8. Zubarev YuN., Subbotina YaV, Stryapunina MA. The influence of the seeding rate on the formation of the density of lawn phytocenoses based on herbs of domestic breeding. *Perm agrarian Bulletin*. 2018;2:49-54. EDN: USJQZK.
9. Todorkhoeva TB, Davydova OYu, Batoeva EA. Comprehensive assessment of lawn stands for various functional purposes. *Bulletin of KSAU*. 2020;11:11-17. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-11-11-17. EDN: ENKIZT.
10. Smirnova SK. *Uskorennoye sozdaniye gazonnykh agrofitotsenozov v usloviyakh Severa Nechernozemnoy zony Rossii* [abstract of the dissertation]. Krasnodar; 2015. EDN: WXUFYZ.
11. Shain SS. *Agrotekhnika mnogoletnih trav. Polevoe travoseyaniye*. Moscow: Sel'hozgiz; 1959. 263 p.

Статья принята к публикации 16.04.2025 / The article accepted for publication 16.04.2025.

Информация об авторах:

Татьяна Сергеевна Лазарева¹, аспирант

Юрий Анатольевич Мажайский², профессор кафедры тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ольга Владимировна Черникова³, капитан внутренней службы, доцент кафедры тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы, кандидат биологических наук

Information about the authors:

Tatyana Sergeevna Lazareva¹, Postgraduate student

Yuri Anatolyevich Mazhaisky², Professor at the Department of Logistics of the Penal System, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Olga Vladimirovna Chernikova³, Captain of the Internal Service, Associate Professor at the Department of Logistics of the Penal System, Candidate of Biological Sciences

