
ГЕНЕТИКА, БИОТЕХНОЛОГИЯ, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

**Оценка декоративных признаков сортов
плевела многолетнего (*Lolium perenne* L.) в условиях г. Москвы**

**Иван Иванович Голоктионов^{1✉}, Антон Игоревич Чудецкий¹,
Карина Микирчиевна Гордюшкина¹, Елена Ивановна Куликова²,
Евгений Сергеевич Макаров¹, Денис Алексеевич Новиков¹**

¹Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

²Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина, Молочное, Вологда, Россия

✉ Автор, ответственный за переписку: goloktionov.ivan@rgau-msha.ru

Аннотация

В статье приведены результаты трехлетнего полевого исследования (2023–2025 гг.) сравнительной оценки декоративных качеств, скорости начального задернения и устойчивости к зимним условиям газонных покрытий из сортов плевела многолетнего (*Lolium perenne* L.) зарубежной селекции (Accent II, Goal Keeper II, Revenge GLX, Jacklin Seed, США) и репродукционных семян российского производства (ООО «МосАгроГрупп»). Цель исследований – изучить декоративные качества и изреживаемость за зимний период газонов из сортов плевела многолетнего зарубежной и отечественной селекций в условиях урбанизированной среды г. Москвы. Опыт проводили на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Оценка качества травостоя выполняли по методике А.А. Лаптева с использованием 30-балльной шкалы с учетом плотности побегообразования и площади проективного покрытия; степень зимостойкости определяли по проценту изреживаемости травостоя в весенний период. В первый год исследований сорта Accent II и Goal Keeper II достоверно превосходили остальные варианты по плотности травостоя (8700 шт/м²), что на 61,11% больше, чем у Revenge GLX, и на 7,82% больше, чем у варианта с использованием репродукционных семян. На третий год полевого опыта наибольшая площадь проективного покрытия выявлена у варианта с применением репродукционных семян (96%), что на 7,87% больше, чем у сорта Accent II (89%), на 15,66% больше, чем у сорта Revenge GLX (83%), на 1,05% больше, чем у сорта Goal Keeper II (95%). По результатам комплексной оценки качества в первый год все варианты, кроме Revenge GLX (плохое – 3 балла), оценены как посредственные; на второй год исследований вариант с использованием репродукционных семян и Goal Keeper II достигли отличного качества (25 баллов), на третий год вариант с использованием репродукционных семян и Goal Keeper II получили высшую оценку (30 баллов). Изреживаемость травостоя из *L. perenne* в варианте с использованием репродукционных семян после зимних периодов составила 29,49–30,25%, тогда как у сортовых вариантов – 41,98–53,26%.

Ключевые слова

газон, травостой, продуктивность побегообразования, декоративные признаки, *Lolium perenne*

Для цитирования:

Голоктионов И.И., Чудецкий А.И., Гордюшкина К.М., Куликова Е.И. и др. Оценка декоративных признаков сортов плевела многолетнего (*Lolium perenne* L.) в условиях г. Москвы // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2026. № 4. С. 61-77.

GENETICS, BIOTECHNOLOGY, BREEDING AND SEED PRODUCTION

Assessment of ornamental traits of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) varieties under the conditions of Moscow, Russia

Ivan I. Goloktionov¹✉, Anton I. Chudetsky¹, Karina M. Gordyushkina¹,
Elena I. Kulikova², Evgeniy S. Makarov¹, Denis A. Novikov¹

¹Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russia

²Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin, Molochnoe,
Vologda, Russia

✉Corresponding author: goloktionov.ivan@rgau-msha.ru

Abstract

The article presents the results of a three-year field study (2023–2025) on the comparative assessment of ornamental quality, initial sod formation rate, and winter hardiness of turfgrass stands from perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) varieties of foreign breeding (Accent II, Goal Keeper II, Revenge GLX, Jacklin Seed, USA) and reproductive seeds of Russian production (MosAgroGroup LLC). The aim of the study was to assess the ornamental qualities and winter thinning of turfgrass from perennial ryegrass varieties of foreign and domestic breeding under the urbanized conditions of Moscow. The experiment was conducted at the the Edelstein Scientific and Practical Center of Horticulture and Vegetable Growing of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy. Grass quality was assessed according to the method of A.A. Laptev using a 30-point scale, considering shoot density and projective cover area; winter hardiness was determined by the percentage of thinning in spring. In the first year of the study, the Accent II and Goal Keeper II varieties significantly surpassed the other variants in grass stand density (8700 shoots/m²), which was 61.11% higher than Revenge GLX and 7.82% higher than the variant with reproductive seeds. In the third year of the field experiment, the highest projective cover area was recorded for the variant with reproductive seeds (96%), which was 7.87% higher than Accent II (89%), 15.66% higher than Revenge GLX (83%), and 1.05% higher than Goal Keeper II (95%). Based on the comprehensive quality assessment, in the first year all variants except Revenge GLX (poor – 3 points) were rated as mediocre; in the second year, the variant with reproductive seeds and Goal Keeper II achieved excellent quality (25 points); in the third year, the variant with reproductive seeds and Goal Keeper II received the highest score (30 points). The thinning of *L. perenne* grass in the variant with reproductive seeds after winter periods was 29.49–30.25%, while in the cultivar variants it ranged from 41.98% to 53.26%.

Keywords

turfgrass, grass stand, shoot productivity, ornamental characteristics, *Lolium perenne*

For citation

Goloktionov I.I., Chudetsky A.I., Gordyushkina K.M., Kulikova E.I. et al. Assessment of ornamental traits of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) varieties under the conditions of Moscow, Russia. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2026;(4):61-77.

Введение Introduction

При озеленении урбанизированных территорий газонному покрытию уделяется достаточно большое внимание. Газоны в городской среде играют ключевую экологическую роль, улучшая микроклимат и поддерживая биоразнообразие [1, 2]. Они поглощают CO_2 (до 700 г/м^2 в год), производят кислород, фильтруют пыль и тяжелые металлы из воздуха, снижают температуру на поверхности газона на $5\text{--}8^\circ\text{C}$ и регулируют сток дождевой воды, предотвращая подтопления [3–5]. Злаковые травы также активно участвуют в фиторемедиации загрязненных почв, что является одной из важнейших экологических проблем. Загрязнение почв значительно возросло в связи с индустриализацией и стало глобальной проблемой [6]. Глобальный прогресс создал множество проблем с точки зрения загрязнения. На экологическую среду большое влияние оказывает антропогенная деятельность – такая, как выбросы транспортных средств и промышленных предприятий, дымовые выбросы отопительных и энергетических систем, которые являются основным источником загрязнения окружающей среды полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ) [7, 8]. В свою очередь, плевел многолетний является эффективным средством фиторемедиации почвы, загрязненной ПАУ, уменьшая содержание загрязнения антраценом и пиреном более чем в 2 раза [9–11].

Плевел многолетний, или райграс пастбищный, или райграс английский (*Lolium perenne* L.), – низовой рыхлокустовой злак озимого типа развития с хромосомным набором $2n = 14; 28$, принадлежит роду Плевел (*Lolium* L.) [12]. Впервые он введен в культуру в Англии в начале XVII в., а в настоящее время выращивается во множестве стран для закладки культурных сенокосов, пастбищ и газонных покрытий [13]. Отличительной особенностью плевела является его быстрое развитие и очень сильное кущение в год посева [14, 15]. Широко используется в газонных смесях благодаря быстрому росту и высокой износостойкости [2, 15]. *L. perenne* – широко культивируемая холодостойкая трава, важный вид газонных и кормовых культур во всем мире, обладающий умеренной солеустойчивостью. Высота стеблей составляет 20–80 см, листья длинные (до 30 см), узкие, темно-зеленые. Корневая система мочковатая, глубиной 50–100 см, обеспечивает восстановление после нагрузок [15]. Первые всходы при благоприятных условиях могут появляться уже на пятые сутки, а пик развития достигается уже на первый год. Идеальным является для спортивных, парковых газонов и пастбищ; устойчив к вытаптыванию, засухе, частым стрижкам (1,5–4,0 см), теневынослив, но обладает низкой морозостойкостью и на второй-третий годы изреживается в условиях Средней полосы России (зона морозостойкости по шкале USDA – 5) [16, 17].

Цель исследований: изучить декоративные качества и изреживаемость за зимний период газонов из сортов плевела многолетнего в условиях урбанизированной среды г. Москвы.

Методика исследований Research method

Исследования проводили в 2023–2025 гг. на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна на базе ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва). Объект исследований – газонное покрытие из сортов плевела многолетнего: Accent II (Jacklin Seed, США), Revenge GLX (Jacklin Seed, США), Goal Keeper II (Jacklin Seed, США), а также газонное

покрытие из репродукционных семян (РС) плевела многолетнего российского производства (ООО «МосАгроГрупп», Россия), соответствующих стандартам качества ГОСТ Р 52325–2005. Норма высева была скорректирована с учетом лабораторной всхожести семян (табл. 1).

Для 100% всхожести норма высева составляла 40 г/м². Посев семян проводили в августе 2023 г. на делянках площадью 1 м² в трехкратной повторности в систематическом порядке. Расстояние между делянками составляло 0,25 м. Посев был произведен вручную разбросным методом в двух направлениях. После посева семена заделывали граблями вручную и прикатывали катком массой 100 кг. До появления первых всходов проводили ежедневный поверхностный полив. Скашивание травостоя проводили по мере отрастания (не более чем на 1/3 от высоты травостоя) на высоту 5 см роторной аккумуляторной газонокосилкой. Ежегодно в конце апреля проводили подкормку гранулированным удобрением пролонгированного действия «Multicote 6» NPK 17–9–10 + 2MgO + TE (Haifa North West Europe, Польша) в норме 30 г/м². Полив водой проводили по мере необходимости.

Оценку качества газонного покрытия выполняли по методике А.А. Лаптева с использованием 30-балльной шкалы [18–20]. При оценке качества газонного покрытия учитывались такие показатели, как число побегов на 1 м² (для обыкновенных садово-парковых газонов по 5-балльной шкале) и площадь проектного покрытия (по 6-балльной шкале) для лесной зоны. Общую оценку качества определяли как произведение полученных баллов по данным показателям по 30-балльной шкале, где максимальные значения составляли: для газонного покрытия высшего качества – 30 баллов; отличного качества – 25 баллов; хорошего качества – 20 баллов; удовлетворительного качества – 16 баллов; посредственного качества – 9 баллов; плохого качества – 4 балла.

В весенний период выполняли оценку изреживаемости травостоев, где важным показателем является устойчивость к повреждениям в зимний период. Показатель изреживаемости травостоев оценивали как процент снижения количества побегов в первый весенний учет по сравнению с последним учетом предыдущего года [18].

Таблица 1

Результаты лабораторной всхожести семян *Lolium perenne* и скорректированные нормы высева

Table 1

Results of laboratory germination of *Lolium perenne* seeds and adjusted seeding rates

Сорт	Всхожесть по ГОСТ Р 52325–2005	Количество фактически проросших семян, %	Скорректированная норма высева, г/м ²
Репродукционные семена	Не менее 75%	93	42,8
Accent II	Не менее 80%	98	40,8
Revenge GLX	Не менее 80%	95	42,0
Goal Keeper II	Не менее 8%	100	40,0

Достоверность полученных результатов подтверждали дисперсионным анализом (ANOVA) при 5%-ном уровне значимости. Оценку значимости различий (post-hoc test) между вариантами опыта определяли с помощью теста Тьюки (Tukey’s HSD – Honestly Significant Difference) [21].

Результаты и их обсуждение
Results and discussion

Результаты оценки плотности травостоя по методике А.А. Лаптева на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты оценки качества травостоя из *Lolium perenne* по плотности по методике А.А. Лаптева

Table 2

Results of quality assessment of *Lolium perenne* grass stand by the shoot density according to the method of A.A. Laptev

Период наблюдений		Ед. изм.	Сорт			
год	месяц		Accent II	Goal Keeper II	Revenge GLX	PC
2023	Август	шт/м ²	3633±203	4167±145	3000±115	4001±77
		балл	1	1	1	1
	Сентябрь	шт/м ²	6433±285	5833±176	4133±145	5855±79
		балл	2	2	1	2
	Октябрь	шт/м ²	8700±404	8700±265	5400±100	8069±190
		балл	3	3	2	3
2024	Апрель	шт/м ²	4233±203	4067±203	3133±176	5689±117
		балл	1	1	1	2
	Май	шт/м ²	6467±176	7333±376	4500±153	6255±48
		балл	2	2	1	2
	Июнь	шт/м ²	9167±318	8567±426	5833±167	7785±53
		балл	4	3	2	3
	Июль	шт/м ²	9000±379	10300±451	5367±291	9071±156
		балл	4	4	2	4

Период наблюдений		Ед. изм.	Сорт			
год	месяц		Accent II	Goal Keeper II	Revenge GLX	PC
	Август	шт/м ²	10900±436	9100±462	6767±260	9321±141
		балл	4	4	2	4
	Сентябрь	шт/м ²	12900±656	11400±306	7700±173	10517±108
		балл	5	5	3	5
	Октябрь	шт/м ²	13700±379	12767±694	9067±491	10966±267
		балл	5	5	4	5
2025	Апрель	шт/м ²	6800±252	6933±285	4600±153	7649±45
		балл	2	2	1	3
	Май	шт/м ²	10167±186	10067±433	7933±240	8675±128
		балл	4	4	3	3
	Июнь	шт/м ²	13200±173	15400±361	12300±404	11627±63
		балл	5	6	5	5
	Июль	шт/м ²	14767±371	15267±376	13800±493	13978±295
		балл	5	6	5	5
	Август	шт/м ²	14967±664	15200±252	14400±656	14452±148
		балл	5	6	5	5
	Сентябрь	шт/м ²	16567±333	16833±524	16167±120	14828±393
		балл	6	6	6	5
	Октябрь	шт/м ²	17733±584	15967±219	16600±462	15636±270
		балл	6	6	6	6

Наибольшая плотность травостоя в первый год полевого опыта отмечена у сортов Accent II и Goal Keeper II (по 8700 шт/м²), что на 61,11% больше, чем у сорта Revenge GLX, и на 7,82% больше, чем у репродукционных семян (PC) плевела многолетнего.

На второй год полевого опыта наибольшая плотность травостоя наблюдалась у сорта Accent II (13700 шт/м²), что на 7,31% больше, чем у сорта Goal Keeper II (12767 шт/м²), на 51,1% больше, чем у сорта Revenge GLX (9067 шт/м²), и на 24,93% больше, чем у репродукционных семян (10966 шт/м²) плевела многолетнего.

На третий год полевого опыта наибольшую плотность травостоя наблюдали у сорта Accent II (17733 шт/м²), что на 11,06% больше, чем у сорта Goal Keeper II (15967 шт/м²), на 6,83% больше, чем у сорта Revenge GLX (16600 шт/м²), на 13,41% больше, чем у репродукционных семян (15636 шт/м²) плевела многолетнего.

Результаты оценки проективного покрытия травостоя по методике А.А. Лаптева представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты оценки проективного покрытия травостоя из *Lolium perenne* по методике А.А. Лаптева

Table 3

Results of projective cover assessment of *Lolium perenne* grass stand according to the method of A.A. Laptev

Период наблюдений		Ед. изм.	Сорт			
год	месяц		Accent II	Goal Keeper II	Revenge GLX	PC
2023	Август	%	39±1,00	41±1,45	27±1,00	38±0,88
		балл	2	2	2	2
	Сентябрь	%	53±2,65	68±3,06	56±1,73	64±1,33
		балл	3	3	3	3
	Октябрь	%	85±3,21	98±0,88	73±2,65	82±1,53
		балл	4	5	4	4
2024	Апрель	%	38±0,33	38±1,15	36±0,58	65±1,53
		балл	2	2	2	3
	Май	%	53±2,33	67±2,31	35±1,53	76±1,15
		балл	3	3	2	4
	Июнь	%	79±3,76	87±3,67	61±1,45	76±1,15
		балл	4	5	3	4
	Июль	%	84±1,53	91±4,58	63±1,53	85±0,58
		балл	4	5	3	4

Период наблюдений		Ед. изм.	Сорт			
год	месяц		Accent II	Goal Keeper II	Revenge GLX	PC
	Август	%	85±1,00	93±2,65	63±0,58	90±1,53
		балл	4	5	3	5
	Сентябрь	%	90±2,08	95±1,86	48±1,15	91±2,08
		балл	5	5	2	5
	Октябрь	%	86±0,88	95±2,03	61±1,00	98±1,00
		балл	4	5	3	5
2025	Апрель	%	52±1,53	51±1,15	48±1,15	70±1,00
		балл	3	3	2	4
	Май	%	83±1,53	90±1,73	71±1,76	81±1,86
		балл	4	5	4	4
	Июнь	%	85±1,00	90±0,58	80±0,58	83±1,53
		балл	4	5	4	4
	Июль	%	83±1,53	90±0,00	81±1,53	81±1,73
		балл	4	5	4	4
	Август	%	88±2,08	91±1,53	83±2,08	79±1,15
		балл	4	5	4	4
	Сентябрь	%	89±2,19	94±2,31	84±0,67	90±1,76
		балл	4	5	4	5
	Октябрь	%	89±1,00	95±1,15	83±1,53	96±2,08
		балл	4	5	4	5

Площадь проективного покрытия в первый месяц после посева на опытном участке составляла от 27 до 41%. Наибольшую площадь проективного покрытия наблюдали у сорта Goal Keeper II (41%), а наименьшую – у сорта Revenge GLX (27%). Следует отметить, что у травостоев с применением сортов Accent II, Goal Keeper II и репродукционных семян площадь проективного покрытия находилась в пределах от 38% (PC) до 41% (Goal Keeper II), что, как минимум, на 40,74% больше, чем у варианта с применением сорта Revenge GLX (27%).

Наибольшая площадь проективного покрытия в первый год полевого опыта отмечена у сорта Goal Keeper II (98%), что на 15,29% больше, чем у сорта Accent II (85%), на 34,25% больше, чем у сорта Revenge GLX (73%), на 19,51% больше, чем у репродукционных семян (82%) плевела многолетнего.

На второй год полевого опыта наибольшую площадь проективного покрытия наблюдали у варианта с применением репродукционных семян (98%), что на 13,95% больше, чем у сорта Accent II (86%), на 60,66% больше, чем у сорта Revenge GLX (73%), и на 3,16% больше, чем у сорта Goal Keeper II (95%).

На третий год полевого опыта наибольшая площадь проективного покрытия выявлена у варианта с применением репродукционных семян (96%), что на 7,87% больше, чем у сорта Accent II (89%), на 15,66% больше, чем у сорта Revenge GLX (83%), на 1,05% больше, чем у сорта Goal Keeper II (95%).

Результаты комплексной оценки качества травостоя по методике А.А. Лаптева представлены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты комплексной оценки качества травостоя из *Lolium perenne* по методике А.А. Лаптева

Table 4

Results of comprehensive quality assessment of *Lolium perenne* grass stand according to the method of A.A. Laptev

Период наблюдений		Шкала оценки	Сорт			
год	месяц		Accent II	Goal Keeper II	Revenge GLX	PC
2023	Август	качество	Плохое	Плохое	Плохое	Плохое
		балл	2	2	2	2
	Сентябрь	качество	Плохое	Плохое	Плохое	Плохое
		балл	6	6	3	6
	Октябрь	качество	Посредственное	Посредственное	Плохое	Посредственное
		балл	12	15	8	12
2024	Апрель	качество	Плохое	Плохое	Плохое	Плохое
		балл	2	2	2	6
	Май	качество	Плохое	Плохое	Плохое	Плохое
		балл	6	6	2	8
	Июнь	качество	Удовлетворительное	Посредственное	Плохое	Посредственное
		балл	16	15	6	12

Период наблюдений		Шкала оценки	Сорт			
год	месяц		Accent II	Goal Keeper II	Revenge GLX	PC
	Июль	качество	Удовлетворительное	Хорошее	Плохое	Удовлетворительное
		балл	16	20	6	16
	Август	качество	Удовлетворительное	Хорошее	Плохое	Хорошее
		балл	16	20	6	20
	Сентябрь	качество	Отличное	Отличное	Плохое	Отличное
		балл	25	25	6	25
	Октябрь	качество	Хорошее	Отличное	Посредственное	Отличное
		балл	20	25	12	25
2025	Апрель	качество	Плохое	Плохое	Плохое	Посредственное
		балл	6	6	2	12
	Май	качество	Удовлетворительное	Хорошее	Посредственное	Посредственное
		балл	16	20	12	12
	Июнь	качество	Хорошее	Высшее	Хорошее	Хорошее
		балл	20	30	20	20
	Июль	качество	Хорошее	Высшее	Хорошее	Хорошее
		балл	20	30	20	20
	Август	качество	Хорошее	Высшее	Хорошее	Хорошее
		балл	20	30	20	20
	Сентябрь	качество	Хорошее	Высшее	Хорошее	Отличное
		балл	24	30	24	25
	Октябрь	качество	Хорошее	Высшее	Хорошее	Высшее
		балл	24	30	24	30

При комплексной оценке качества травостоя по методике А.А. Лаптева (30-балльная шкала) в первый год травостой с использованием сорта Revenge GLX оценили как травостой плохого качества, тогда как остальные – как посредственного качества. На второй год исследований травостой с использованием репродукционных семян и сорта Goal Keeper II оценили как газон отличного качества, с использованием сорта Accent II – как хорошего качества, а с сортом Revenge GLX – как посредственного. На третий год травостой с использованием репродукционных семян и сорта Goal Keeper II оценили как газон высшего качества, остальные – как хорошего качества.

На рисунке показана динамика продуктивности побегообразования на всем протяжении 3-летнего полевого опыта.

Результаты оценки изреживаемости травостоя за зимние периоды представлены в таблице 5.

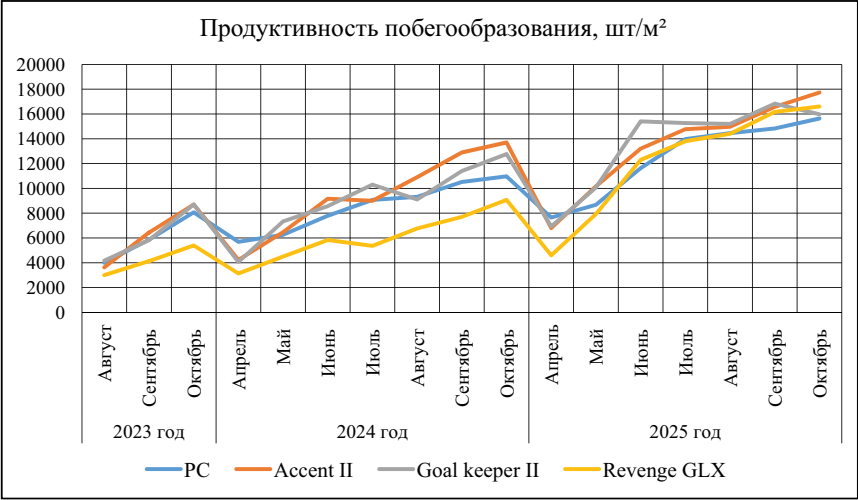


Рис. Динамика продуктивности побегообразования *Lolium perenne*, шт/м²

Figure. Dynamics of shoot productivity of *Lolium perenne*, shoots/m²

Таблица 5

Уменьшение плотности газонного покрытия из *Lolium perenne* за зимние периоды 2023–2025 гг., %

Table 5

Reduction of *Lolium perenne* lawn cover density during the winter periods of 2023–2025, %

Вариант опыта	Зимний период	
	2023–2024 гг.	2024–2025 гг.
PC	29,49	30,25
Accent II	51,34	50,36
Goal Keeper II	53,26	45,69
Revenge GLX	41,98	49,26

За период 2023–2025 гг. репродукционные семена плевела многолетнего продемонстрировали наилучшую устойчивость к зимним условиям, сохраняя максимальную густоту травостоя.

Все три изучаемых зарубежных сорта плевела многолетнего (Accent II, Goal Keeper II, Revenge GLX) показали неудовлетворительные результаты по зимостойкости в сравнении с репродукционными семенами, уменьшение плотности газонного покрытия на уровне 46–53% (выпадение почти половины травостоя).

По результатам дисперсионного анализа за период с августа 2023 г. по октябрь 2025 г. установлено, что фактор «Сорт» оказывал статистически достоверное влияние на продуктивность побегообразования плевела многолетнего (плотность травостоя, шт/м²) в большинстве периодов наблюдений, что подтверждается многократным превышением расчетного значения критерия Фишера над табличным значением при 5%-ном уровне значимости ($F_{05} = 4,07$). При этом многократное превышение эмпирических значений критерия Фишера наблюдали в апреле 2025 г. ($F = 40,89$) и июле 2024 г. ($F = 39,88$). Доля влияния генетических особенностей сорта составляла 80–93%, что свидетельствует о доминирующей роли генотипа в формировании плотности газонного покрова в периоды активной вегетации, однако в период с июля по октябрь 2025 г. наблюдали снижение статистической значимости фактора «Сорт» ($F = 3,09$; 0,64; 5,72; 5,06). При интерпретации результатов попарных сравнений установили, что в первый год исследований сорта зарубежной селекции Accent II и Goal Keeper II достоверно превосходили вариант Revenge GLX и незначительно отличались от репродукционных семян российского производства, тогда как в конце третьего года различия между репродукционными семенами и сортовыми вариантами часто не достигали уровня статистической значимости.

В совокупности полученные статистические данные позволяют сделать вывод о целесообразности использования сортов зарубежной селекции для краткосрочных проектов, требующих быстрого задернения в первый год, тогда как для долгосрочной эксплуатации газонных покрытий репродукционные семена российского производства представляют собой экономически обоснованную альтернативу, обеспечивающую сопоставимое с импортными аналогами качество газонного покрытия к третьему году вегетации с преимуществом по показателю сохранности травостоя после зимних периодов. Это существенно снижает эксплуатационные затраты на восстановление и уход за газоном в условиях урбанизированной среды г. Москвы.

Выводы

Conclusions

По результатам проведенных исследований установлено, что сорта зарубежной селекции (Accent II, Goal Keeper II) продемонстрировали преимущество в скорости начального задернения и плотности травостоя в первый год выращивания. Однако к третьему году вариант с использованием репродукционных семян (РС) российского производства не отличался по плотности от сортовых вариантов, а также газоны из репродукционных семян и сорта Goal Keeper II были оценены как покрытия высшего качества, в то время как другие варианты имели оценку хорошего качества. Наиболее существенное различие выявлено в устойчивости к зимним условиям. Сортовые варианты показали высокую изреживаемость, тогда как репро-

дукционные семена продемонстрировали наилучшую сохранность травостоя после зимнего периода.

Дальнейшие исследования в перспективе могут быть сосредоточены на изучении долгосрочной динамики продуктивности и адаптивного потенциала газонных трав в различных климатических зонах с акцентом на механизмах повышения зимостойкости сортового материала. Практическое применение полученных результатов обосновывает расширение использования высококачественных репродукционных семян российского производства в ландшафтном строительстве и спортивном газоноводстве, так как они не только обеспечивают сопоставимое с импортными аналогами качество газонного покрытия к третьему году, но и превосходят их по критически важному показателю сохранности травостоя после зимних периодов, что существенно снижает затраты на восстановление и уход за газоном.

Список источников

1. Gill S.E., Handley J.F., Ennos A.R., Pauleit S. Adapting Cities for Climate Change: the Role of the Green Infrastructure. *Built Environment*. 2007;33(1):115-133. <https://doi.org/10.2148/benv.33.1.115>
2. Ignatieva M., Haase D., Dushkova D., Haase A. Lawns in Cities: From a Globalised Urban Green Space Phenomenon to Sustainable Nature-based Solutions. *Land*. 2020;9(3):73. <https://doi.org/10.3390/land9030073>
3. Bowler D.E., Buyung-Ali L., Knight T.M., Pullin A.S. Urban Greening to Cool Towns and Cities: A Systematic Review of the Empirical Evidence. *Landscape and Urban Planning*. 2010;97(3):147-155. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.05.006>
4. Townsend-Small A., Czimeczik C.L. Carbon Sequestration and Greenhouse Gas Emissions in Urban Turf. *Geophysical Research Letters*. 2010;37(2): L02707. <https://doi.org/10.1029/2009GL041675>
5. Теодоронский В.С., Сабо Е.Д., Фролова В.А. *Строительство и содержание объектов ландшафтной архитектуры*: Учебник для СПО. Москва: Юрайт, 2026. 440 с.
6. Водяницкий Ю.Н., Ладонин Д.В., Савичев А.Т. *Загрязнение почв тяжелыми металлами*: Учебное пособие. Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. 304 с. EDN: OUKMFX
7. Редина М.М., Хаустов А.П., Ли С., Кенжин Ж.Д. и др. Показатели опасности загрязнения городских почв полициклическими углеводородами на примере результатов мониторинга кампуса РУДН // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»*. 2020. Т. 28, № 2. С. 112-130. <https://doi.org/10.22363/2313-2310-2020-28-2-112-130>
8. Tobiszewski M., Namieśnik J. PAH Diagnostic Ratios for the Identification of Pollution Emission Sources. *Environmental Pollution*. 2012;169:110-119. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.10.025>
9. Madni A.M., Jahanzaib S.R., Naeem M., Usama N.H. et al. Phytoremediation of Anthracene and Pyrene Contaminated Soil by *Lolium perenne*. *Annals of Plant Sciences*. 2021;10(11):4294-4302. <https://doi.org/10.21746/aps.2021.10.11.1>
10. Gąsecka M., Włodarczyk-Makuła M., Popenda A., Drzewiecka K. Phytoremediation of PAH-Contaminated Areas. In: *Phytoremediation, Management of Environmental Contaminants*. Cham: Springer. 2015;385-404. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10395-2_21

11. Muratova A.Yu., Dmitrieva T.V., Panchenko L.V., Turkovskaya O.V. Phytoremediation of Oil-Sludge-Contaminated Soil. *International Journal of Phytoremediation*. 2008;10(6):486-502. <https://doi.org/10.1080/15226510802114920>
12. Studer B., Jensen L.B., Hentrup S., Brazauskas G. et al. Genetic Characterisation of Seed Yield and Fertility Traits in Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Theoretical and Applied Genetics*. 2008;117:781-791. <https://doi.org/10.1007/s00122-008-0819-y>
13. Wilkins P.W. Breeding Perennial Ryegrass for Agriculture. *Euphytica*. 1991;52:201-214. <https://doi.org/10.1007/BF00029397>
14. Золотарёв В.Н., Зотов А.А., Кошен Б.М., Кулешов Г.Ф. и др. *Эколого-биологические и технологические основы возделывания райграса*: Монография. Астана, 2008. 736 с. EDN: PWQZWI
15. Jovanović Todorović M., Popović V.M., Ivanov Kosev V., Rajčić V. et al. *Lolium perenne* L. Production Effect on Row Spacing, Sowing Rate, and Nitrogen Fertilization. *Romanian Agricultural Research*. 2026;43:183-192. <https://doi.org/10.59665/rar4317>
16. Fè D., Pedersen M., Jensen C., Jensen J. Genetic and Environmental Variation in a Commercial Breeding Program of Perennial Ryegrass. *Crop Science*. 2015;55(6):2568-2579. <https://doi.org/10.2135/cropsci2014.06.0441>
17. Miao C., Zhang Y., Bai X., Qin T. Insights into the Response of Perennial Ryegrass to Abiotic Stress: Underlying Survival Strategies and Adaptation Mechanisms. *Life*. 2022;12(6):860. <https://doi.org/10.3390/life12060860>
18. Лаптев А.А. *Газоны*. Киев: Наукова думка, 1983. 200 с.
19. Макаров С.С., Голоктионов И.И., Чудецкий А.И. Перспективы использования почвенных кондиционеров при создании газонных покрытий из райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.) // *Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова*. 2024. № 2 (75). С. 157-163. <https://doi.org/10.34655/bgsha.2024.75.2.019>
20. Голоктионов И.И., Макаров С.С., Чудецкий А.И., Родин С.А. Влияние почвенных кондиционеров на качество газонного покрытия в условиях городской среды // *Лесохозяйственная информация*. 2024. № 2. С. 97-106. <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2024.2.08>
21. Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)*: Учебник. Изд. 6-е. Москва: Альянс, 2011. 350 с.

References

1. Gill S.E., Handley J.F., Ennos A.R., Pauleit S. Adapting Cities for Climate Change: the Role of the Green Infrastructure. *Built Environment*. 2007;33(1):115-133. <https://doi.org/10.2148/benv.33.1.115>
2. Ignatieva M., Haase D., Dushkova D., Haase A. Lawns in Cities: From a Globalised Urban Green Space Phenomenon to Sustainable Nature-based Solutions. *Land*. 2020;9(3):73. <https://doi.org/10.3390/land9030073>
3. Bowler D.E., Buyung-Ali L., Knight T.M., Pullin A.S. Urban Greening to Cool Towns and Cities: A Systematic Review of the Empirical Evidence. *Landscape and Urban Planning*. 2010;97(3):147-155. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.05.006>
4. Townsend-Small A., Czimczik C.L. Carbon Sequestration and Greenhouse Gas Emissions in Urban Turf. *Geophysical Research Letters*. 2010;37(2): L02707. <https://doi.org/10.1029/2009GL041675>

5. Teodoronskiy V.S., Sabo E.D., Frolova V.A. *Construction and maintenance of landscape architecture objects: a textbook for vocational education*. Moscow, Russia: LLC «Publishing House Yurayt», 2026:440. (In Russ.)
6. Vodyanitskiy Yu.N., Ladonin D.V., Savichev A.T. *Soil contamination with heavy metals: a textbook*. Moscow, Russia: Lomonosov Moscow State University, 2012:304. (In Russ.)
7. Redina M.M., Khaustov A.P., Li S., Kenzhin Zh.D. et al. Hazard indicators of urban soil contamination with polycyclic hydrocarbons on the example of monitoring results of the RUDN campus. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2020;28(2):112-130. (In Russ.) <https://doi.org/10.22363/2313-2310-2020-28-2-112-130>
8. Tobiszewski M., Namieśnik J. PAH Diagnostic Ratios for the Identification of Pollution Emission Sources. *Environmental Pollution*. 2012;169:110-119. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.10.025>
9. Madni A.M., Jahanzaib S.R., Naeem M., Usama N.H. et al. Phytoremediation of Anthracene and Pyrene Contaminated Soil by *Lolium perenne*. *Annals of Plant Sciences*. 2021;10(11):4294-4302. <https://doi.org/10.21746/aps.2021.10.11.1>
10. Gąsecka M., Włodarczyk-Makuła M., Popenda A., Drzewiecka K. Phytoremediation of PAH-Contaminated Areas. In: *Phytoremediation, Management of Environmental Contaminants*. Cham: Springer. 2015;385-404. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10395-2_21
11. Muratova A.Yu., Dmitrieva T.V., Panchenko L.V., Turkovskaya O.V. Phytoremediation of Oil-Sludge-Contaminated Soil. *International Journal of Phytoremediation*. 2008;10(6):486-502. <https://doi.org/10.1080/15226510802114920>
12. Studer B., Jensen L.B., Hentrup S., Brazauskas G. et al. Genetic Characterisation of Seed Yield and Fertility Traits in Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Theoretical and Applied Genetics*. 2008;117:781-791. <https://doi.org/10.1007/s00122-008-0819-y>
13. Wilkins P.W. Breeding Perennial Ryegrass for Agriculture. *Euphytica*. 1991;52:201-214. <https://doi.org/10.1007/BF00029397>
14. Zolotarev V.N., Zotov A.A., Koshen B.M., Kuleshov G.F. et al. *Ecological, biological and technological principles of ryegrass cultivation: a monograph*. Astana, Kazakhstan, 2008:736. (In Russ.)
15. Jovanović Todorović M., Popović V.M., Ivanov Kosev V., Rajičić V. et al. *Lolium perenne* L. Production Effect on Row Spacing, Sowing Rate, and Nitrogen Fertilization. *Romanian Agricultural Research*. 2026;43:183-192. <https://doi.org/10.59665/rar4317>
16. Fè D., Pedersen M., Jensen C., Jensen J. Genetic and Environmental Variation in a Commercial Breeding Program of Perennial Ryegrass. *Crop Science*. 2015;55(6):2568-2579. <https://doi.org/10.2135/cropsci2014.06.0441>
17. Miao C., Zhang Y., Bai X., Qin T. Insights into the Response of Perennial Ryegrass to Abiotic Stress: Underlying Survival Strategies and Adaptation Mechanisms. *Life*. 2022;12(6):860. <https://doi.org/10.3390/life12060860>
18. Laptev A.A. *Lawns*. Kiev, UkrSSR: Naukova dumka, 1983:200. (In Russ.)
19. Makarov S.S., Goloktionov I.I., Chudetsky A.I. Prospects of soil conditioners use in creation of lawn coverings from perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova*. 2024;(2(75)):157-163. (In Russ.) <https://doi.org/10.34655/bgsha.2024.75.2.019>

20. Goloktionov I.I, Makarov S.S, Chudetsky A.I, Rodin S.A. The influence of soil conditioners on the quality of lawn coverage in urban environment. *Forestry Information*. 2024;(2):97-106. (In Russ.) <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2024.2.08>

21. Dospekhov B.A. *Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)*: a textbook. Moscow, Russia: Al'yans, 2014:350. (In Russ.)

Сведения об авторах

Иван Иванович Голоктионов, канд. с.-х. наук, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: goloktionov.ivan@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6988-3639>

Антон Игоревич Чудецкий, канд. с.-х. наук, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: chudetski@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4804-7759>

Карина Микиртичевна Гордюшкина, старший преподаватель кафедры декоративного садоводства и газоноведения, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: gordyushkina@rgau-msha.ru

Елена Ивановна Куликова, канд. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой растениеводства, земледелия и агрохимии, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочно-хозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»; 160555, Российская Федерация, Вологодская обл., г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2; e-mail: kulikova@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5981-2690>

Евгений Сергеевич Макаров, аспирант кафедры декоративного садоводства и газоноведения, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

Денис Алексеевич Новиков, аспирант кафедры декоративного садоводства и газоноведения, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

Information about the authors

Ivan I. Goloktionov, CSc (Ag), Associate Professor at the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127434, Russian Federation; e-mail: goloktionov.ivan@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6988-3639>

Anton I. Chudetsky, CSc (Ag), Associate Professor at the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127434, Russian Federation; e-mail: chudetski@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4804-7759>

Karina M. Gordyushkina, Senior Lecturer at the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127434, Russian Federation; e-mail: gordyushkina@rgau-msha.ru

Elena I. Kulikova, CSc (Ag), Associate Professor, Head of the Department of Plant Growing, Agriculture and Agrochemistry, Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin; 2 Shmidta St., Molochnoe, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: kulikova@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5981-2690>

Evgeniy S. Makarov, postgraduate student at the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127434, Russian Federation

Denis A. Novikov, postgraduate student at the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127434, Russian Federation