

Научная статья
УДК 631.823
EDN WKYWUZ
DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2024.2.08

Влияние почвенных кондиционеров на качество газонного покрытия в условиях городской среды

Иван Иванович Голоктионов¹

Сергей Сергеевич Макаров²

доктор сельскохозяйственных наук

Антон Игоревич Чудецкий³

кандидат сельскохозяйственных наук

Сергей Анатольевич Родин⁴

доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН

Аннотация. В статье приведены результаты полевого опыта по изучению влияния почвенных кондиционеров на газонное покрытие в условиях городской среды. Исследования проводили в 2020–2023 гг. на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна на базе РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). Изучали количественные и качественные показатели газонного покрытия (плотность травостоя, площадь проективного покрытия, цвет травостоя, устойчивость к биотическим факторам) при использовании препаратов Агригейт®, Reasil® Soil Conditioner, Зеба®, Adsoil® Soil Conditioner Universal, Глауконит. Оценку качества травостоя проводили по методикам А.А. Лантева и NTEP (National Turfgrass Evaluation Program). Наибольшие показатели плотности травостоя в конце вегетационного периода 1-го года роста наблюдались в вариантах опыта с применением препаратов Агригейт® (5 343 шт./м²) и Зеба® (5 233 шт./м²); в конце 2-го года – Reasil® Soil Conditioner (9 320 шт./м²) и Глауконит (8 852 шт./м²); в конце 3-го года – Агригейт® (11 423 шт./м²), Reasil® Soil Conditioner (11 863 шт./м²), Глауконит (11 320 шт./м²). Таким образом, наибольшее влияние на декоративность и плотность травостоя в условиях городской среды оказали препараты Агригейт®, Reasil® Soil Conditioner и Глауконит. Использование почвенного кондиционера Reasil® Soil Conditioner повысило содержание гумуса в почве на 0,15 % за весь период проведения полевого опыта.

Ключевые слова: газон, почвенные кондиционеры, травостой, продуктивность побегообразования, декоративные качества.

Для цитирования: Голоктионов И.И., Макаров С.С., Чудецкий А.И., Родин С.А. Влияние почвенных кондиционеров на качество газонного покрытия в условиях городской среды. – Текст : электронный // Лесохозяйственная информация. 2024. № 2. С. 97–106. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2024.2.08. <https://elibrary.ru/wkywuz>

¹ Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, ассистент кафедры декоративного садоводства и газоноведения (Москва, Российская Федерация), goloktionov.ivan@rgau-msha.ru

² Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, заведующий кафедрой декоративного садоводства и газоноведения (Москва, Российская Федерация); Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, профессор кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов (Архангельск, Российская Федерация), makarov_serg44@mail.ru

³ Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения (Москва, Российская Федерация), a.chudetsky@mail.ru

⁴ Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, заместитель директора по научной работе (Пушкино, Московская область, Российская Федерация), info@vniilm.ru

Original article

EDN WKYWUZ

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2024.2.08

The Influence of Soil Conditioners on the Quality of Lawn Coverage in Urban Environment

Ivan I. Goloktionov¹

Sergey S. Makarov²

Doctor of Agricultural Sciences

Anton I. Chudetsky³

Candidate of Agricultural Sciences

Sergey A. Rodin⁴

Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences

Abstract. The results of field research to study the effect of soil conditioners on lawn surfaces in an urban environment. The studies were carried out on the territory of the Scientific and Practical Center for Horticulture and Vegetable Growing named after V.I. Edelshtein on the basis of the Russian Timiryazev State Agrarian University (Moscow) in 2020–2023. We studied the quantitative and qualitative indicators of the lawn cover (grass density, projective cover area, grass color, resistance to biotic factors) with using the preparations Agrigate®, Reasil® Soil Conditioner, Zeba®, Adsoil® Soil Conditioner Universal, Glauconite. The quality of the grass stand was assessed according to the methods of A.A. Laptev and NTEP (National Turfgrass Evaluation Program). The highest indicators of grass density at the end of the 1st year of growing season are observed in the experimental variants using the preparations Agrigate® (5 343 pcs./m²) and Zeba® (5 233 pcs./m²); at the end of the 2nd year – Reasil® Soil Conditioner (9 320 pcs./m²) and Glauconite (8 852 pcs./m²); at the end of the 3rd year – Agrigate® (11 423 pcs./m²), Reasil® Soil Conditioner (11 863 pcs./m²), Glauconite (11 320 pcs./m²). The preparations Agrigate®, Reasil® Soil Conditioner and Glauconite has the greatest impact on the ornamentalness and density of the grass stand in the field conditions of the urban environment. The use of Reasil® Soil Conditioner increased the humus content in the soil by 0.15 % over the entire period of the field experiment.

Key words: lawn, soil conditioners, grass stand, shoot formation productivity, ornamental qualities.

For citation: Goloktionov I., Makarov S., Chudetsky A., Rodin S. The influence of soil conditioners on the quality of lawn coverage in urban environment. – Text : electronic // Forestry information. 2024. № 2. P. 97–106. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2024.2.08. <https://elibrary.ru/wkywuz>

¹ Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Assistant at the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science (Moscow, Russian Federation), goloktionov.ivan@rgau-msha.ru

² Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Head of the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science (Moscow, Russian Federation); Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Professor at the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests (Arkhangelsk, Russian Federation), makarov_serg44@mail.ru

³ Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Associate Professor at the Department of Ornamental Horticulture and Lawn Science (Moscow, Russian Federation), a.chudetsky@mail.ru

⁴ Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry, Deputy Director for Research (Pushkino, Moscow Oblast, Russian Federation), info@vniilm.ru

При озеленении урбанизированных территорий газонному покрытию уделяется достаточно большое внимание. Газоном называется участок земли с искусственно созданным покровом из семян специально подобранных травянистых растений, являющийся фоном для посадок и парковых сооружений и самостоятельным элементом ландшафтной композиции. Его можно встретить везде: в парках и садах, на улицах, спортивных объектах, экопарковках и в других общественных местах. Однако довольно часто газонные покрытия находятся в угнетенном состоянии из-за нехватки воды или питательных веществ, недостаточной толщины плодородного слоя или переуплотнения почвы, неправильной технологии их устройства или воздействия теплых бесснежных зим и засушливых летних периодов в условиях больших городов. При этом сильное влияние на газон оказывают такие абиотические факторы среды, как загрязнение почвы солями и тяжелыми металлами, повышенная эксплуатационная нагрузка, отсутствие полива [1–10].

Применение почвенных кондиционеров не только поможет устранить влияние неблагоприятных факторов среды на газонное покрытие, но и позволит снизить экономические затраты на его обустройство, повысить приживаемость газона, его качественные характеристики и продолжительность эксплуатации [11]. Почвенные кондиционеры – это препараты, которые предназначены для значительного улучшения физико-химических свойств почвы, ее восстановления, поддержания или повышения естественного плодородия, а также газо- и водообмена и насыщения полезными компонентами органического и минерального состава. По составу и механизмам действия кондиционеры для почвы подразделяются на химические, физические, физико-химические, абсорбирующие [12–17].

Применение почвенных кондиционеров при устройстве газонных покрытий до сих пор остается недостаточно изученным, в связи с чем исследования в данной области весьма актуальны.

Цель исследований – изучить влияние почвенных кондиционеров на качество газонного

покрытия в условиях урбанизированной среды Москвы.

Объект и методы исследований

Работы проводили в 2020–2023 гг. на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна на базе РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). Объект исследования – газонное покрытие из травосмеси «Городская» (производитель – ООО «Изумруд», Россия), отвечающей стандартным требованиям ГОСТ Р 52325–2005, с составом: райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.) – 30%; овсяница красная (*Festuca rubra* L.) – 25%; овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.) – 20%; мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) – 15%; тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) – 10%.

В ходе исследования изучали влияние 4-х почвенных кондиционеров разного состава и механизма действия: Агригейт® (ООО «Саммит Агро», Россия) – физико-химического действия, Reasil® Soil Conditioner (НПО «Сила Жизни», Россия) – химического действия, Adsoil® Soil Conditioner Universal (НПК «Diamix Group», Россия) – физического действия, Зеба® (АО «Щелково Агрохим», Россия) – абсорбирующего действия, а также природного минерального комплекса Глауконит.

Агригейт® (действующее вещество – лаурет-сульфат аммония) – препарат, предназначенный для снижения переуплотнения почвы и улучшения снабжения водой корневой системы растений за счет уменьшения поверхностного натяжения путем связывания частиц почвы с водой, находящейся в почвенном слое в виде коллоидного раствора.

Reasil® Soil Conditioner – препарат, в состав которого входят природные гуминовые кислоты и фульвокислоты, органический азот, фосфор (P_2O_5), калий (K_2O); предназначен для повышения естественного плодородия почв, приживаемости высаженных растений и урожайности.

Зеба® – экологически чистый и биоразлагающийся препарат на основе крахмала,

абсорбирующее количество воды, превышающее свою собственную массу в 500 раз; в состав входят: гель крахмал-поли (2-акриламид-ко-2-акриловая кислота), калиевая соль (88 %) и инертный ингредиент – мел (12 %).

Adsoil® Soil Conditioner Universal – экологически безопасный и химически инертный препарат, в состав которого входит диатомит (SiO_2 – 88,52 %; Al_2O_3 – 5,89 %; Fe_2O_3 – 2,72 %; CaO – 0,37 %) с размерами фракций 0,3–6,0 мм.

Глауконит – глинистый минерал переменного состава с высоким содержанием Fe (II), Fe (III), Ca, Mg, K, P, а также более 20 микроэлементов (Cu, Ag, Ni, Co, Mn, Zn, Mo, As, Cr, Sn, Be, Cd и др.), оказывает комплексное воздействие на почву, повышает урожайность, снижает заболеваемость растений [18].

Полевой опыт был заложен в 2020 г. Препараты вносили в почву согласно указаниям товаропроизводителей. Каждый вариант опыта соответствовал используемому препарату; в качестве контроля был вариант без применения препаратов. Повторность опыта 4-кратная. Наблюдения проводили ежемесячно с мая по ноябрь по общепринятым методикам А.А. Лаптева [3] и NTEP (National Turfgrass Evaluation Program) [19]. При оценке качества газонного покрытия по А.А. Лаптеву учитывали такие показатели, как плотность травостоя, т.е. число побегов на 1 м² (для обыкновенных садово-парковых газонов по 5-балльной шкале) и площадь проективного покрытия (по 6-балльной шкале). Общую оценку качества определяли как произведение полученных баллов по данным показателям по 30-балльной шкале, при этом максимальные значения составляли: для газонного покрытия высшего качества – 30 баллов; отличного – 25 баллов; хорошего – 20 баллов; удовлетворительного – 16 баллов; посредственного – 9 баллов; плохого – 4 балла [3]. Оценка качества газонного покрытия по методике NTEP – визуальная оценка общего качества травостоя по 9-балльной шкале с учетом плотности травостоя, площади проективного покрытия, цвета травостоя и устойчивости к биотическим факторам [19].

Статистическую обработку данных проводили с использованием общепринятых методик [20].

Результаты и обсуждение

Результаты оценки качества травостоя в год посева на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна приведены в табл. 1.

Наибольшая плотность травостоя в 1-й год полевого опыта отмечена в вариантах с применением препаратов Зеба®, Агригейт® и Глауконит – 5 233, 5 343 и 4 965 шт./м² соответственно, что на 26,93, 29,59 и 20,42 % больше по сравнению с контрольным вариантом (см. табл. 1). Площадь проективного покрытия в 1-й месяц после посева травосмеси составляла по всем вариантам опыта от 23 до 35 %, при этом визуально наблюдалось преобладание райграса пастбищного над другими травами. Однако в конце вегетационного периода это стало не так заметно, а площадь проективного покрытия в контрольном варианте увеличилась на 27 %, в вариантах с использованием препаратов – на 36–41 %.

При комплексной оценке качества травостоя по шкале А.А. Лаптева в 1-й месяц после посева все варианты были признаны газонами плохого качества (по 4 балла), тогда как в конце вегетационного периода варианты с использованием препаратов Агригейт® и Зеба® оценены как газоны удовлетворительного качества, остальные – посредственного качества. При оценке качества газонного травостоя по шкале NTEP в 1-й месяц после посева все варианты опыта получили по 2 балла. На 2-й месяц варианты с применением препаратов Зеба®, *Adsoil® Soil Conditioner Universal* и контрольный вариант оценивались в 3 балла, остальные варианты – в 4 балла. На 3-й месяц визуально хороший травостой сформировался в вариантах с внесением препаратов Глауконит и *Reasil® Soil Conditioner* (7 баллов), тогда как травостой с применением препарата Агригейт® были оценены в 6 баллов, остальные – по 5 баллов. По результатам лабораторного анализа

ТАБЛИЦА 1. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ГАЗОННОГО ПОКРЫТИЯ ПО МЕТОДИКЕ А.А. ЛАПТЕВА В 2020 Г., БАЛЛ

ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ	Ед. изм.	ВАРИАНТ ОПЫТА					
		КОНТРОЛЬ	ЗЕБА®	АГРИГЕЙТ®	REASIL® SOIL CONDITIONER	ADSOIL® SOIL CONDITIONER UNIVERSAL	ГЛАУКОНИТ
Плотность травостоя							
Август	шт./м ²	1 800±48,4	1 753±68,2	2 303±112,9	1 853±64,5	1 763±17,6	2 103±63,9
	балл	2	2	2	2	2	2
Сентябрь	шт./м ²	3 132±117,8	3 543±79,3	4 123±40,6	3 985±117,9	3 120±82,0	3 965±127,6
	балл	3	3	3	3	3	3
Октябрь	шт./м ²	4 123±84,7	5 233±153,1	5 343±149,6	4 563±134,4	4 323±58,8	4 965±84,7
	балл	3	4	4	4	4	4
Проективное покрытие							
Август	%	33	35	35	27	23	33
	балл	2	2	2	2	2	2
Сентябрь	%	50	53	55	52	50	60
	балл	3	3	3	3	3	3
Октябрь	%	60	75	76	65	63	69
	балл	3	4	4	3	3	3

почвенных образцов выявлено, что в конце вегетационного периода при использовании препарата Reasil® Soil Conditioner содержание гумуса в почве увеличилось на 0,1 %.

На 2-й год исследований (после первой перезимовки) на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна наибольший показатель плотности травостоя в начале вегетационного периода наблюдался в варианте с применением препарата Глауконит (2 750 шт./м²), а наименьший – с использованием Reasil® Soil Conditioner (2 423 шт./м²). Однако в конце вегетационного периода наибольшая плотность травостоя отмечалась при внесении препаратов Reasil® Soil Conditioner (9 320 шт./м²) и Глауконит (8 852 шт./м²), что соответственно на 32,7 % и 26,1 % больше, чем в контрольном варианте (табл. 2).

При комплексной оценке качества травостоя в 1-й месяц 2-го года исследований все варианты были признаны газонами посредственного качества (по шкале А.А. Лаптева – по 6 баллов, по шкале NTEP – по 3 балла) (табл. 3). В конце вегетационного периода в вариантах с применением

препаратов Агригейт®, Reasil® Soil Conditioner, Adsoil® Soil Conditioner Universal и Глауконит сформировался травостой отличного качества (по методике А.А. Лаптева – по 25 баллов, по методике NTEP – по 8 баллов), а в контрольном варианте и с внесением препарата Зеба® – хорошего качества. Стоит отметить, что при использовании препарата Reasil® Soil Conditioner содержание гумуса в почве увеличилось на 0,05 % по сравнению с предыдущим годом.

На 3-й год проведения полевого опыта на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна в 1-й месяц исследований наилучший показатель плотности наблюдался в вариантах с применением препаратов Глауконит и Reasil® Soil Conditioner – 6 423 и 6 230 шт./м² соответственно, что на 26,7 и 22,9 % больше, чем в контрольном варианте (табл. 4). В конце вегетационного периода лучшие показатели плотности травостоя отмечены в вариантах с внесением Reasil® Soil Conditioner (11 863 шт./м²), Агригейт® (11 423 шт./м²) и Глауконит (11 320 шт./м²), что больше по сравнению с контролем на 16,30, 11,99 и 10,98 % соответственно.

Таблица 2. Оценка показателей качества газонного покрытия в 2021 г. по методике А.А. Лаптева, балл

Период наблюдений	Ед. изм.	Вариант опыта					
		Контроль	Зеба®	Агригейт®	Reasil® Soil Conditioner	Adsoil® Soil Conditioner Universal	Глауконит
Плотность травостоя							
Май	шт./м ²	2 563±61,8	2 632±91,7	2 512±96,3	2 423±58,3	2 500±79,7	2 750±159,6
	балл	3	3	3	2	3	3
Июнь	шт./м ²	3 463±120,6	3 763±128,5	3 852±113,5	3 562±127,5	3 452±81,6	3 954±97,6
	балл	3	3	3	3	3	3
Июль	шт./м ²	6 620±232,7	6 900±164,0	7 123±202,4	8 230±220,0	6 532±124,3	7 953±144,1
	балл	4	4	4	5	4	5
Август	шт./м ²	6 953±59,0	6 883±205,7	7 658±222,2	8 841±425,3	7 123±238,0	8 564±324,0
	балл	4	4	5	5	4	5
Сентябрь	шт./м ²	6 963±209,4	6 954±284,3	7 633±287,7	9 001±222,7	7 523±96,4	8 663±313,0
	балл	4	4	5	5	5	5
Октябрь	шт./м ²	7 022±201,4	7 120±317,0	7 993±163,0	9 320±414,5	7 865±320,4	8 852±492,6
	балл	4	4	5	5	5	5
Проективное покрытие							
Май	%	38	46	45	39	38	52
	балл	2	2	2	2	2	2
Июнь	%	75	83	86	85	73	85
	балл	4	5	5	5	4	5
Июль	%	80	86	89	87	79	87
	балл	5	5	5	5	4	5
Август	%	89	90	90	91	86	91
	балл	5	5	5	5	5	5
Сентябрь	%	87	88	93	89	85	90
	балл	5	5	5	5	5	5
Октябрь	%	88	90	95	93	89	94
	балл	5	5	5	5	5	5

Таблица 3. Комплексная оценка качества газонного покрытия в 2021 г., балл

Вариант опыта	Период наблюдений					
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
По методике А.А. Лаптева						
Контроль	6	12	20	20	20	20
Зеба®	6	15	20	20	20	20
Агригейт®	6	15	20	25	25	25
Reasil® Soil Conditioner	6	15	25	25	25	25
Adsoil® Soil Conditioner Universal	6	12	16	20	25	25
Глауконит	6	15	25	25	25	25

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛ. 3

ВАРИАНТ ОПЫТА	ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ					
	МАЙ	ИЮНЬ	ИЮЛЬ	АВГУСТ	СЕНТЯБРЬ	ОКТАБРЬ
<i>По методике НТЕР</i>						
Контроль	3	4	7	7	7	7
Зеба®	3	5	7	7	7	7
Агригейт®	3	5	7	8	8	8
Reasil® Soil Conditioner	3	5	8	8	8	8
Adsoil® Soil Conditioner Universal	3	4	6	7	8	8
Глауконит	3	5	8	8	8	8

ТАБЛИЦА 4. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ГАЗОННОГО ПОКРЫТИЯ В 2022 Г. ПО МЕТОДИКЕ А.А. ЛАПТЕВА, БАЛЛ

ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ	Ед. изм.	ВАРИАНТ ОПЫТА					
		КОНТРОЛЬ	ЗЕБА®	АГРИГЕЙТ®	REASIL® SOIL CONDITIONER	ADSOIL® SOIL CONDITIONER UNIVERSAL	ГЛАУКОНИТ
<i>Плотность травостоя</i>							
Май	шт./м ²	5 068±308,5	5 230±171,5	5 864±81,5	6 230±176,5	5 278±160,0	6 423±239,0
	балл	4	4	4	4	4	4
Июнь	шт./м ²	6 021±185,7	6 547±173,1	7 001±395,1	7 352±175,3	6 420±182,9	7 520±402,8
	балл	4	4	4	4	4	5
Июль	шт./м ²	7 230±220,2	7 321±215,6	8 420±287,8	8 021±338,1	7 210±313,3	8 230±289,2
	балл	4	4	5	5	4	5
Август	шт./м ²	8 452±169,2	8 421±233,3	9 520±239,7	9 521±318,2	8 120±250,6	9 021±123,0
	балл	5	5	5	5	5	5
Сентябрь	шт./м ²	9 000±472,4	9 045±194,3	9 988±392,8	10 102±248,1	8 969±227,7	10 112±373,0
	балл	5	5	5	6	5	6
Октябрь	шт./м ²	10 200±168,2	10 133±309,6	11 423±250,5	11 863±279,1	10 121±495,7	11 320±403,6
	балл	6	6	6	6	6	6
<i>Проективное покрытие</i>							
Май	%	50	59	58	61	51	65
	балл	3	3	3	3	3	3
Июнь	%	69	70	71	75	68	85
	балл	3	4	4	4	4	5
Июль	%	71	73	75	80	70	89
	балл	4	4	4	4	4	5
Август	%	76	78	82	86	74	90
	балл	4	4	5	5	4	5
Сентябрь	%	83	85	87	91	80	93
	балл	5	5	5	5	5	5
Октябрь	%	87	90	94	97	85	95
	балл	5	5	5	5	5	5

Таблица 5. Комплексная оценка качества газонного покрытия на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна в 2022 г., балл

ВАРИАНТ ОПЫТА	ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ					
	МАЙ	Июнь	Июль	Август	СЕНТЯБРЬ	Октябрь
<i>По методике А.А. Лаптева</i>						
Контроль	12	12	16	20	25	30
Зеба®	12	16	16	20	25	30
Агригейт®	12	16	20	25	25	30
Reasil® Soil Conditioner	12	16	20	25	30	30
Adsoil® Soil Conditioner Universal	12	16	20	20	25	30
Глауконит	12	20	25	25	30	30
<i>По методике NTEP</i>						
Контроль	5	5	6	7	8	8
Зеба®	5	6	6	7	8	8
Агригейт®	5	6	7	8	8	8
Reasil® Soil Conditioner	5	6	7	8	8	8
Adsoil® Soil Conditioner Universal	5	6	7	7	8	8
Глауконит	5	7	8	8	8	8

В конце вегетационного периода 3-го года наблюдений все варианты опыта были оценены как газоны высшего качества (по шкале А.А. Лаптева – по 30 баллов, по шкале NTEP – по 8 баллов) (табл. 5).

Выводы

По результатам проведенных исследований установлено, что на декоративность и плотность травостоя газонного покрытия в условиях городской среды на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна на базе

РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва) наибольшее влияние оказали препараты Агригейт®, Reasil® Soil Conditioner и Глауконит, тогда как препараты Adsoil® Soil Conditioner Universal и Зеба® показали себя наименее эффективными. При применении почвенного кондиционера Reasil® Soil Conditioner содержание гумуса в почве повысилось на 0,15 % за период проведения полевого опыта. Полученные данные могут быть использованы в дальнейшем для разработки рекомендаций по применению почвенных кондиционеров при создании газонных покрытий, устойчивых в урбанизированных условиях Москвы.

Список источников

1. Сигалов, Б.Я. Долголетние газоны. Биологические основы культуры / Б.Я. Сигалов. – Москва : Наука, 1971. – 311 с.
2. Абрамишвили, Г.Г. Городские и спортивные газоны / Г.Г. Абрамишвили. – Москва : Московский рабочий, 1979. – 104 с.
3. Лаптев, А.А. Газоны / А.А. Лаптев. – Киев : Наукова думка, 1983. – 176 с.
4. ГОСТ 28329–89. Озеленение городов. Термины и определения. – Введ. 01-01-1991. – Москва : Гос. комитет СССР по упр. качеством продукции и стандартам, 1989. – 10 с.
5. Тюльдюков, В.А. Газоноведение и озеленение населенных территорий / В.А. Тюльдюков, И.В. Кобозев, Н.В. Парахин. – Москва : Колос, 2002. – 200 с.
6. Теодоронский, В.С. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры : изд. 2-е / В.С. Теодоронский, Е.Д. Сабо, В.А. Фролова. – Москва : Академия, 2007. – 348 с.
7. Шешко, П.Г. Газоны / П.Г. Шешко. – Москва : Кладезь-Букс, 2009. – 198 с.
8. Газоны: устойчивость, долголетие, декоративность / Н.Н. Лазарев, З.М. Уразбахтин, В.В. Соколова, М.А. Гусев. – Москва : изд-во РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 163 с. EDN: XWDJOD.
9. Антонов, А.М. Создание малоуходных газонов в условиях г. Архангельска / А.М. Антонов, Д.С. Коноплев, Н.О. Пастухова, С.С. Макаров // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4 (179). – С. 137–144. EDN: HJYHES.
10. Демидова, А.П. Кущение злаковых трав при выращивании рулонного газона / А.П. Демидова, С.С. Чуйкова // Актуальные вопросы биологии, селекции и агротехники садовых культур : сб. тр. Международной науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения акад. Г.И. Тараканова. – Москва : МЭСХ, 2023. – С. 117–120. EDN: EEZRNВ
11. Физиологические и биохимические методы анализа растений: практикум / Сост. Г.Н. Чупахина. – Калининград, 2000. – 59 с.
12. Wallace, A. Effects of Soil Conditioners on Water Relationships in Soils / A. Wallace, G.A. Wallace, A.M. Abouzamzam // Soil Science. – 1986. – Vol. 141. – № 5. – P. 346–352.
13. Brandsma, R.T. Soil Conditioner Effects on Soil Erosion, Soil Structure and Crop Performance: PhD Thesis / R.T. Brandsma. – Wolverhampton : University of Wolverhampton, 1997. – 293 p.
14. Sojka, R.E. Soil Physics and Hydrology: Conditioners / R.E. Sojka, J.A. Entry, W.J. Orts // Encyclopedia of Soils in the Environment ; D. Hillel (ed.). – Oxford, U.K. : Elsevier Ltd., 2004. – P. 301–306.
15. Effects of a Soil Conditioner on Some Physical and Biological Features of Soils: Results from a Greenhouse Study ; H.S. Öztürk, C. Türkmen, E. Erdogan [et al.] // Bioresource Technology. – 2005. – Vol. 96. – P. 1950–1954. DOI: 10.1016/j.biortech.2005.01.025
16. Dębicki, R. Conditioners, Effect on Soil Physical Properties / R. Dębicki // Encyclopedia of Agrophysics. Encyclopedia of Earth Sciences Series ; J. Gliński, J. Horabik, J. Lipiec (eds.). – Dordrecht : Springer, 2011. – P. 145–148. DOI: 10.1007/978-90-481-3585-1_31.
17. Зверьков, М.С. Применение почвенных кондиционеров для контроля эрозии: научный обзор / М.С. Зверьков, М.А. Комиссаров, Ш.-и. Огура // Экология и строительство. – 2020. – № 2. – С. 41–48. DOI: 10.35688/2413-8452-2020-02-006. EDN: PAQLCH.
18. Юдович, Я.Э. Фосфориты и глауконит: причина парагенезиса / Я.Э. Юдович, М.П. Кетрис, Н.В. Рыбина // Вестник Института геологии Коми научного центра УрО РАН. – 2018. – № 11. – С. 43–47. DOI: 10.19110/2221-1381-2018-11-43-47.
19. An Improved User Interface to Identify Sustainable Turfgrasses within National Turfgrass Evaluation Program Data // K.N. Morris, L. Kne, S. Graham, Y. Qu // Int Turfgrass Soc Res J. – 2022. – Vol. 14. – P. 1035–1041. DOI: 10.1002/its2.127.

20. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник : изд. 6-е / Б.А. Доспехов. — Москва : Альянс, 2011. — 350 с. EDN: QLCQEP.

References

1. Sigalov, B.Ya. Dolgoletnie gazony. Biologicheskie osnovy kul'tury / B.Ya. Sigalov. — Moskva : Nauka, 1971. — 311 s.
2. Abramishvili, G.G. Gorodskie i sportivnye gazony / G.G. Abramishvili. — Moskva : Moskovskij rabochij, 1979. — 104 s.
3. Laptev, A.A. Gazony / A.A. Laptev. — Kiev : Naukova dumka, 1983. — 176 s.
4. GOST 28329–89. Ozelenenie gorodov. Terminy i opredeleniya. — Vved. 01-01-1991. — Moskva : Gos. komitet SSSR po upr. kachestvom produkcii i standartam, 1989. — 10 s.
5. Tyul'dyukov, V.A. Gazonovedenie i ozelenenie naselennyh territorij / V.A. Tyul'dyukov, I.V. Kobozev, N.V. Parahin. — Moskva : Kolos, 2002. — 200 s.
6. Teodoronskij, V.S. Stroitel'stvo i ekspluatatsiya ob'ektov landshaftnoj arhitektury : izd. 2-e / V.S. Teodoronskij, E.D. Sabo, V.A. Frolova. — Moskva : Akademiya, 2007. — 348 s.
7. Sheshko, P.G. Gazony / P.G. Sheshko. — Moskva : Kladez'-Buks, 2009. — 198 s.
8. Gazony: ustojchivost', dolgoletie, dekorativnost' / N.N. Lazarev, Z.M. Urazbahtin, V.V. Sokolova, M.A. Gusev. — Moskva : izd-vo RGAU – MSHA im. K.A. Timiryazeva, 2016. — 163 s. EDN: XWDJOD.
9. Antonov, A.M. Sozdanie malouhodnyh gazonov v usloviyah g. Arhangel'ska / A.M. Antonov, D.S. Konoplev, N.O. Pastuhova, S.S. Makarov // Estestvennye i tekhnicheskie nauki. — 2023. — № 4 (179). — S. 137–144. EDN: HJYHES.
10. Demidova, A.P. Kushchenie zlakovyh trav pri vyrashchivanii rulonnogo gazona / A.P. Demidova, S.S. Chujkova // Aktual'nye voprosy biologii, selekcii i agrotekhniki sadovyh kul'tur : sb. tr. Mezhdunarodnoj nauch.-praktich. konf., posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhdeniya akad. G.I. Tarakanova. — Moskva : MESH, 2023. — S. 117–120. EDN: EEZRVN
11. Fiziologicheskie i biohimicheskie metody analiza rastenij: praktikum / Sost. G.N. Chupahina. — Kaliningrad, 2000. — 59 s.
12. Wallace, A. Effects of Soil Conditioners on Water Relationships in Soils / A. Wallace, G.A. Wallace, A.M. Abouzamzam // Soil Science. — 1986. — Vol. 141. — № 5. — P. 346–352.
13. Brandsma, R.T. Soil Conditioner Effects on Soil Erosion, Soil Structure and Crop Performance: Ph.D Thesis / R.T. Brandsma. — Wolverhampton : University of Wolverhampton, 1997. — 293 p.
14. Sojka, R.E. Soil Physics and Hydrology: Conditioners / R.E. Sojka, J.A. Entry, W.J. Orts // Encyclopedia of Soils in the Environment ; D. Hillel (ed.). — Oxford, U.K. : Elsevier Ltd., 2004. — P. 301–306.
15. Effects of a Soil Conditioner on Some Physical and Biological Features of Soils: Results from a Greenhouse Study / H.S. Öztürk, C. Türkmen, E. Erdogan [et al.] // Bioresource Technology. — 2005. — Vol. 96. — P. 1950–1954. DOI: 10.1016/j.biortech.2005.01.025.
16. Dębicki, R. Conditioners, Effect on Soil Physical Properties / R. Dębicki // Encyclopedia of Agrophysics. Encyclopedia of Earth Sciences Series ; J. Gliński, J. Horabik, J. Lipiec (eds.). — Dordrecht : Springer, 2011. — P. 145–148. DOI: 10.1007/978-90-481-3585-1_31.
17. Zver'kov, M.S. Primenenie pochvennyh kondicionerov dlya kontrolya erozii: nauchnyj obzor / M.S. Zver'kov, M.A. Komissarov, Sh.-i. Ogura // Ekologiya i stroitel'stvo. — 2020. — № 2. — С. 41–48. DOI: 10.35688/2413-8452-2020-02-006. EDN: PAQLCH.
18. Yudovich, Ya.E. Fosfority i glaukonit: prichina paragenezisa / Ya.E. Yudovich, M.P. Ketris, N.V. Rybina // Vestnik Instituta geologii Komi nauchnogo centra UrORAN. — 2018. — № 11. — S. 43–47. DOI: 10.19110/2221-1381-2018-11-43-47.
19. An Improved User Interface to Identify Sustainable Turfgrasses within National Turfgrass Evaluation Program Data // K.N. Morris, L. Kne, S. Graham, Y. Qu // Int Turfgrass Soc Res J. — 2022. — Vol. 14. — P. 1035–1041. DOI: 10.1002/its2.127.
20. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) : ucheb. — izd. 6-e. / B.A. Dospikhov. — Moskva : Al'yans, 2011. — 350 s. EDN: QLCQEP.