

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.П. Филиппова. 2024. № 2 (75). С. 157–163.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2024;2(75):157–163.

Краткие сообщения

УДК 631.823

doi: 10.34655/bgsha. 2024.75.2.019

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЧВЕННЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ ПРИ СОЗДАНИИ ГАЗОННЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ РАЙГРАСА ПАСТБИЩНОГО (*LOLIUM PERENNE* L.)

**Сергей Сергеевич Макаров, Иван Иванович Голоктионов, Антон Игоревич Чудецкий**

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

Автор, ответственный за переписку: Сергей Сергеевич Макаров,  
s.makarov@rgau-msha.ru

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований по изучению влияния почвенных кондиционеров (на примере препаратов Агригейт®, Reasil® Soil Conditioner, Зеба®, Adsoil® Soil Conditioner Universal, Глауконит) на рост райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.) в условиях оптимального, недостаточного и отсутствия полива. Почвенные кондиционеры – малоизученная группа препаратов, направленных на комплексное улучшение физико-химические свойства почв и предназначены для ее восстановления, поддержания или повышения естественного плодородия, улучшения газо- и водообмена и насыщения почв полезными компонентами органического и минерального состава. Применение препаратов при устройстве газонного покрытия до сих пор недостаточно изучено. Проанализированы водопоглощающие и водоудерживающие свойства почвогрунта (низинный торф + речной песок 3:2) с применением почвенных кондиционеров различного типа. Изучали количественные и качественные признаки райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.), а также водопоглощающие и водоудерживающие свойства почвогрунта с применением почвенных кондиционеров. Препараты Агригейт®, Зеба®, Adsoil® Soil Conditioner Universal и минеральный комплекс Глауконит оказали положительное влияние на рост и развитие *L. perenne* в условиях оптимального полива. Максимальные значения среднего прироста *L. perenne* на 15-е сутки после посева отмечены при использовании препарата Агригейт® (12,7 см), незначительно меньше при использовании глауконита, препаратов Adsoil® Soil Conditioner и Зеба (11,23–11,74 см), тогда как использование препарата Reasil® Soil Conditioner вызывало уменьшение прироста на 5,5%. Лучшей влагопоглощающей и водоудерживающей способностью обладают почвенные кондиционеры Зеба® и Adsoil® Soil Conditioner Universal.

**Ключевые слова:** райграс пастбищный, газон, почвенные кондиционеры, рост, полив.

Original article

## PROSPECTS OF SOIL CONDITIONERS USE IN CREATION OF LAWN COVERINGS FROM PERENNIAL RYEGRASS (*LOLIUM PERENNE* L.)

**Sergey S. Makarov, Ivan I. Goloktionov, Anton I. Chudetsky**

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

Corresponding author: Sergey S. Makarov, s.makarov@rgau-msha.ru

**Abstract.** The article deals with the results of studies on the influence of soil conditioners (using the examples of the agents Agrigate®, Reasil® Soil Conditioner, Zeba®, Adsoil® Soil Conditioner Universal, Glaucosite) on the growth of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) under optimal, insufficient and no watering. Soil conditioners are a poorly-studied group of drugs aimed at comprehensively improving the physical and chemical properties of soils and are intended to restore them, maintain or increase natural fertility, improve gas and water exchange and saturate soils with useful components of organic and mineral composition. The use of agents in the arrangement of lawn coverings has not been sufficiently studied yet. The water-absorbing and water-retaining properties of soil (low-lying peat + river sand 3:2) with the addition of various types of soil conditioners were analyzed. The quantitative and qualitative characteristics of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) were studied as well as the water-absorbing and water-retaining properties of the soil with the usage of soil conditioners. The agents of Agrigate®, Zeba®, Adsoil® Soil Conditioner Universal and the Glaucosite mineral complex had a positive effect on the growth and development of *L. perenne* under optimal watering conditions. The maximum values of the average growth of *L. perenne* on the 15th day after sowing are noted when using the Agrigate® drug (12.7 cm), slightly less when using glaucosite, Adsoil® Soil Conditioner and Zeba drugs (11.23–11.74 cm), whereas the use of Reasil® Soil Conditioner caused a decrease in growth by 5.5%. Soil conditioners of Zeba® and Adsoil® Soil Conditioner Universal have the best moisture-absorbing and moisture-holding ability.

**Keywords:** perennial ryegrass, lawn, soil conditioners, growth, watering.

**Введение.** Газоном называется любая площадь, засеянная травянистыми растениями, образующими зеленый покров, и используемая в санитарно-гигиенических, спортивных, декоративных и других целях. В современном мегаполисе газонному покрытию уделено большое внимание, его можно встретить везде – в парках и садах, на улицах, на экопарковках и спортивных объектах и других общественных местах. Но часто газонное покрытие находится в угнетенном состоянии из-за нехватки воды или питательных веществ, недостаточной толщины плодородного слоя или переуплотнения почвы, по причине неправильной технологии устройства газонного покрытия, а также вследствие воздействия тяжелых погодных условий больших городов с теплыми бесснежными зимами и засушливыми летними периодами. Сильное влияние на газон оказывают абиотические факторы среды: загрязнение почвы тяжелыми металлами и солями, отсутствие необходимого полива и повышенная эксплуатационная нагрузка на газонное покрытие [1, 2]. В свою очередь, применение почвенных кондиционеров при устройстве газонного покрытия может не только комплексно помочь в устранении влияния неблагоприятных факторов среды на газонное покрытие, но и позволит снизить экономи-

ческие затраты на обустройство газонного покрытия, повысить приживаемость газона, его качественные характеристики и продолжительность эксплуатации [3].

Почвенные кондиционеры – это материалы, которые значительно улучшают физико-химические свойства почв и предназначены для ее восстановления, поддержания или повышения естественного плодородия, улучшения газо- и водообмена и насыщения почв полезными компонентами органического и минерального состава. По составу и механизмам действия кондиционеры для почвы можно разделить на 4 основные группы: 1) химические – механизм действия которых обусловлен преимущественно обеспечением почвы питательными веществами; 2) физические – механизм действия которых направлен на улучшение физических характеристик почвы; 3) физико-химические – имеющие механизм смешанного типа действия, направленные на улучшение физико-химических характеристик почвы, а именно с целью восстановления, поддержания и усиления естественного плодородия, улучшения газо- и водообмена, а также насыщения полезными компонентами органического и минерального состава; 4) абсорбирующие – направленные на поглощение влаги с последующей ее отдачи растениям по мере необходимости [4-9].

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

**Цель исследований** – изучение перспектив использования почвенных кондиционеров при устройстве газонных покрытий из райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.).

**Объекты и методы.** В качестве объекта исследования изучали многолетнее травянистое растение – райграс пастбищный, или плевел многолетний (*Lolium perenne* L.), активно используемый для создания газонов [10]. Для изучения использовали образцы, выращенные из семян, полученных от агрофирмы «ГазонCity» (Россия) и отвечающих стандартным требованиям ГОСТ Р 52325–2005.

Также в качестве объектов исследования рассматривали 4 почвенных кондиционера разного состава и механизма действия (на примере препаратов Агригейт®, Reasil® Soil Conditioner, Зеба®, Adsoil® Soil Conditioner Universal), а также природный минеральный комплекс Глауконит.

*Агригейт®* (ООО «Саммит Агро», Россия) – препарат, действующим веществом которого является лауретсульфат аммония. Предназначен для уменьшения переуплотнения почвы и улучшения снабжения водой корневой системы растений путем уменьшения поверхностного натяжения, связывая частицы почвы с водой, находящейся в почвенном слое в виде коллоидного раствора. Мелкие частицы почвы объединяются в более крупные конгломераты, образуя поры, которые позволяют воде подтягиваться в корнедоступные слои, а за счет разуплотняющего свойства препарат позволяет корням проникать значительно глубже.

*Reasil® Soil Conditioner* (НПО «Сила Жизни», Россия) – препарат, предназначенный для повышения естественного плодородия почв, повышения приживаемости посаженных растений и увеличения урожайности. В состав препарата входят

природные гуминовые кислоты и фульвокислоты, органический азот, фосфор ( $P_2O_5$ ), калий ( $K_2O$ ).

*Зеба®* (АО «Щелково Агрохим», Россия) – экологически чистый и биоразлагающийся препарат на основе крахмала, абсорбирующий количество воды, превышающий свою собственную массу в 500 раз. В состав препарата входят гель крахмал-поли-(2-акриламид-ко-2-акриловая кислота) калиевая соль (88%) и инертный ингредиент – мел (12%).

*Adsoil® Soil Conditioner Universal* (НПК «Diamix Group», Россия) – 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 фракции 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.). Сорбционные свойства минерала определяет наличие разбухающих слоев, способных поглощать жидкие и газообразные вещества из окружающей среды и удерживать их в межслоевом пространстве. Благодаря достаточно высокому содержанию оксидов фосфора и калия глауконит применяют в сельском хозяйстве как самостоятельное, бесхлорное калийно-фосфорное удобрение пролонгированного действия без дополнительной переработки. Глауконит оказывает комплексное действие на почвы, повышает урожайность, снижает заболеваемость растений [11, 12].

Исследование проводили в лабораторных условиях на базе РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва) в 2022–2023 гг. Средняя освещенность в месте проведения опыта составляла 1500 лк. Среднесуточная температура воздуха +21°C. Состав почвогрунта – смесь торфа низинного типа ( $pH_{KCl}$  – 5,5–6,6) с речным песком в соотношении 3:2. Препараты вносили в почву в дозах, рекомендуемых указаниями товаропроизводителей.

Для определения влияния почвенных

кондиционеров на рост и развитие газонных трав на примере *L. perenne* в условиях оптимального полива было подготовлено 18 емкостей (6 вариантов по 3 повторности), наполненных по 500 г подготовленного почвогрунта с внесением почвенного кондиционера. Далее производился расчет посевной нормы *L. perenne* и посев. Во время опыта в первые 15 суток проводили ежедневный полив для поддержания оптимальной влажности (60–70%). Проводили ежедневный замер результатов в условиях оптимального полива. После проведения последних замеров был произведен дисперсионный анализ лабораторного опыта.

Оценку водопоглощающих свойств почвы при применении почвенных кондиционеров проводили по следующей методике. Влажность почвогрунта определяли термостатно-весовым методом. После чего в 18 емкостей (объемом по 500 мл) насыпали по 500 г грунта в каждую, затем добавляли рекомендуемую производителем норму почвенного кондиционера (6 вариантов опыта в 3-кратной повторности). Далее путем капельного по-

лива вносили 300 г воды в течение 45 мин. После стекания гравитационной воды после полива весовым методом рассчитывали количество поглощенной воды [8]. Далее в течение 7 суток замеряли потери влаги для определения водоудерживающих свойств. По итогам опыта определяли образцы с наилучшими водоудерживающими свойствами. Оценку влияния почвенных кондиционеров на рост и развитие *L. perenne* в условиях недостаточного полива и отсутствия полива проводили визуально, начиная с 16-го дня после посева до полного усыхания. Статистическую обработку данных проводили с использованием общепринятых методик [13].

**Результаты исследований.** Результаты оценки водоудерживающих свойств исследуемых почвенных кондиционеров на основе динамики потери влаги почвогрунта в течение 7 суток приведены на рисунке 1. Отмечено, что лучшей влагоудерживающей способностью обладают почвенные кондиционеры Зеба (за счет высокой абсорбционной способности к поглощению влаги) и Adsoil (за счет высокой пористости материала).

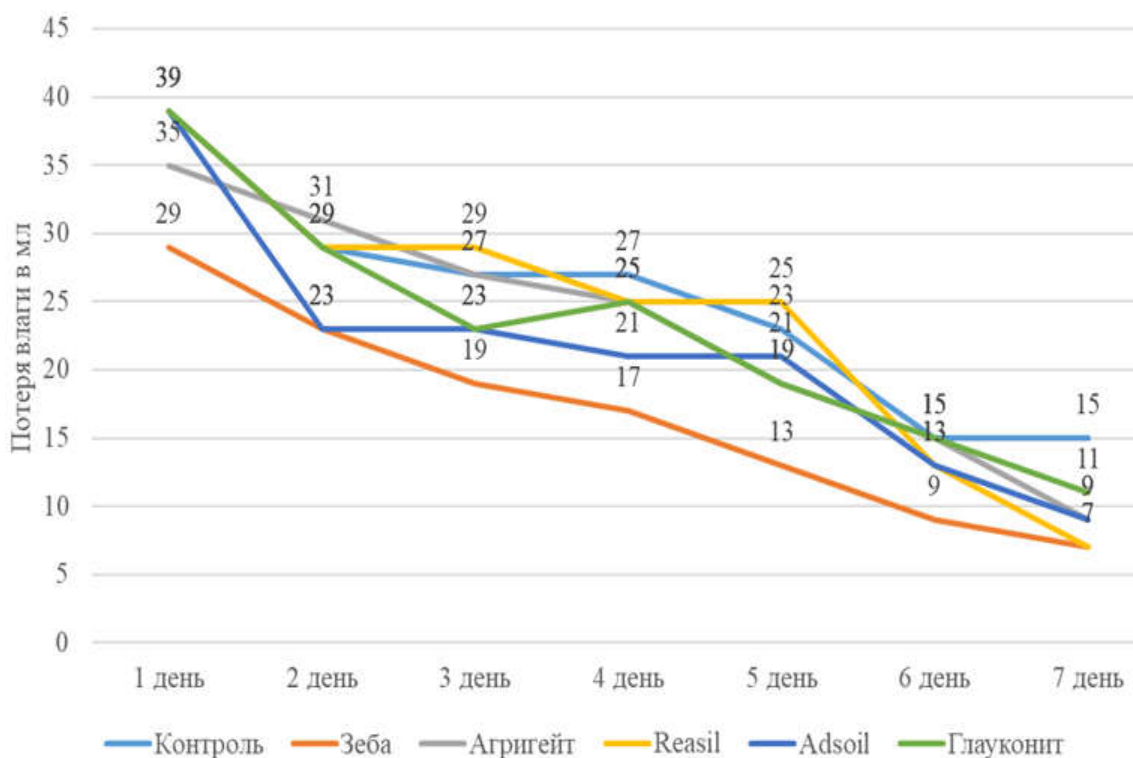


Рисунок 1. Динамика потери влаги почвогрунта при использовании различных препаратов

В результате однофакторного дисперсионного анализа достоверно выявлена высокая степень (98%) влияния почвенного кондиционера на водоудерживающую способность.

Средний объем поглощенной воды по трем повторностям за 45 мин капельного внесения воды в контрольном варианте составил 163 мл. При использовании глауконита данный показатель составил 170 мл, что на 4,3% больше, чем в контроле. При использовании препаратов Агригейт, Adsoil, Зеба и Reasil средний

объем поглощенной воды составил, соответственно, 165, 187, 225 и 177 мл, что по сравнению с контролем больше на 1,2; 14,7; 44,1 и 8,6%.

В условиях оптимального полива в первые 15 суток после посева почвенные кондиционеры Зеба, Агригейт, Adsoil и минеральный комплекс Глауконит оказали положительное влияние, а Reasil – угнетающее влияние на рост газонной травы *L. perenne* (рис. 2). Первые всходы у всех вариантов появились на 5-й день опыта.

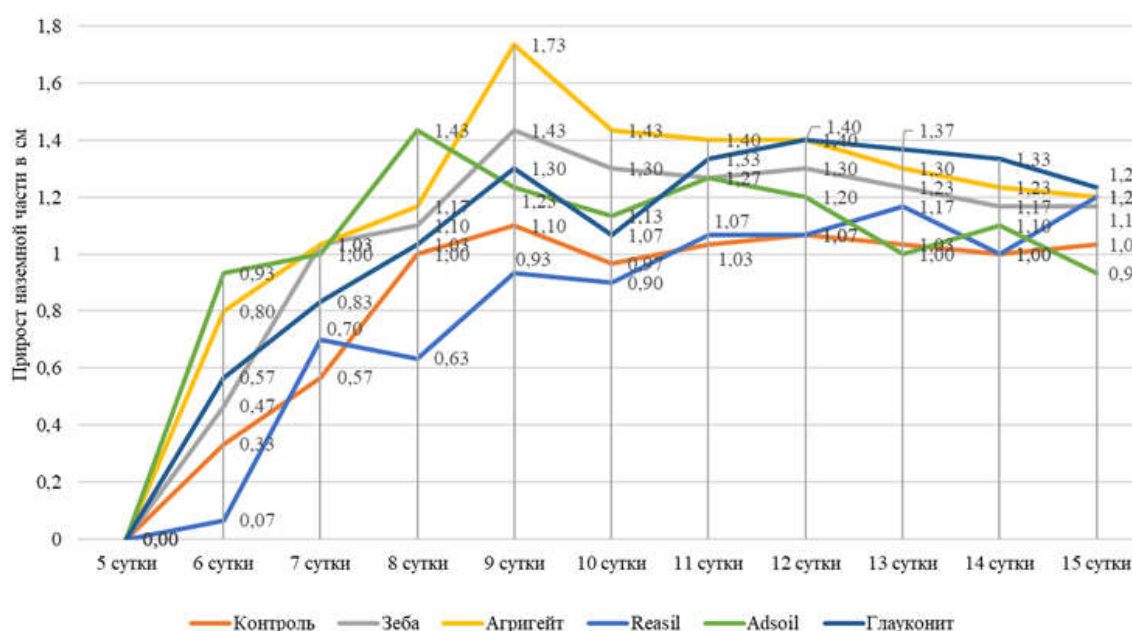


Рисунок 2. Динамика прироста *L. perenne* в условиях оптимального полива при использовании различных препаратов

Результаты проведенных исследований показали, что лучшей влагоудерживающей и влагопоглощающей способностью обладают почвенные кондиционеры Зеба и Adsoil. При недостаточном поливе с 15-го по 22-й день хорошо показали себя варианты с применением Зеба, Агригейт и Adsoil. Потеря тургора у газонных трав наблюдалась у остальных вариантов – с применением препаратов Глауконит, Reasil и в варианте без применения препаратов.

При отсутствии полива с 22-го дня первыми показали признаки потери тургора варианты с применением препаратов Adsoil, Reasil, а также контрольный вариант. Период отсутствия полива хорошо

перенесли варианты с применением Агригейт и Зеба. Полное усыхание с применением Зеба наступило на 44-е сутки, Adsoil и Агригейт – на 35-е сутки, Reasil, Глауконит и в контроле – на 32-е сутки.

Средняя высота растений *L. perenne* по трем повторностям на 15-е сутки в контрольном варианте составила 9,13 см, тогда как при использовании глауконита она составляла 11,74 см, что на 28,5% больше по сравнению с контролем, а при использовании препаратов Агригейт, Adsoil и Зеба – больше на 39,1 (12,7 см), 23 (11,23 см) и 25,6% (11,47 см) относительно контроля соответственно. При этом при использовании препарата Reasil данный показатель был на 5,5% меньше,

чем в контрольном варианте.

При проведении однофакторного дисперсионного анализа достоверно выявлено большое влияние (94,6%) почвенного кондиционера на рост *L. perenne* в условиях оптимального полива.

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что лучшей влагопоглощающей и влагоудерживающей способностью обладают почвен-

ные кондиционеры Зеба и Adsoil. Препараты Adsoil, Агригейт и минеральный комплекс Глауконит положительно повлияли на рост и развитие *L. perenne* в условиях оптимального полива, тогда как препарат Reasil оказывал угнетающее влияние. Полученные результаты исследований свидетельствуют о целесообразности использования почвенных кондиционеров при устройстве газонного покрытия.

#### **Список источников**

1. Тюльдюков В.А., Кобозев И.В., Парахин Н.В. Газоноведение и озеленение населенных территорий. М.: Колос, 2002. 200 с.
2. Газоны: устойчивость, долговечность, декоративность / Н.Н. Лазарев, З.М. Уразбахтин, В.В. Соколова, М.А. Гусев. М.: Изд-во РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. 163 с. EDN: XWDJOD
3. Физиологические и биохимические методы анализа растений: практикум / сост. Г.Н. Чупахина. Калининград, 2000. 59 с.
4. Wallace A., Wallace G.A., Abouzamzam A.M. Effects of Soil Conditioners on Water Relationships in Soils // *Soil Science*. 1986. Vol. 141. № 5. Pp. 346–352.
5. Brandsma R.T. Soil Conditioner Effects on Soil Erosion, Soil Structure and Crop Performance: Ph.D Thesis. Wolverhampton: University of Wolverhampton, 1997. 293 p.
6. Sojka R.E., Entry J.A., Orts W.J. Soil Physics and Hydrology: Conditioners // *Encyclopedia of Soils in the Environment* / D. Hillel (ed.). Oxford, U.K.: Elsevier Ltd., 2004. Pp. 301–306.
7. Öztürk H.S., Türkmen C., Erdogan E. [et al.]. Effects of a Soil Conditioner on Some Physical and Biological Features of Soils: Results from a Greenhouse Study // *Bioresource Technology*. 2005. Vol. 96. P. 1950–1954. doi: 10.1016/j.biortech.2005.01.025
8. Dębicki R. Conditioners, Effect on Soil Physical Properties // *Encyclopedia of Agrophysics. Encyclopedia of Earth Sciences Series* / J. Glicski, J. Horabik, J. Lipiec (eds.). Springer. Dordrecht, 2011. Pp. 145–148. doi: 10.1007/978-90-481-3585-1\_31
9. Зверьков М.С., Комиссаров М.А., Огура Ш.-и. Применение почвенных кондиционеров для контроля эрозии: научный обзор // *Экология и строительство*. 2020. № 2. С. 41–48. doi: 10.35688/2413-8452-2020-02-006. EDN: PAQLCH
10. Биолого-экологические особенности низовых злаковых трав и их использование при создании газонов / Н.Н. Лазарев, М.А. Гусев, О.В. Кухаренкова, Я.Г. Бутько // *Кормопроизводство*. 2020. № 1. С. 10–16. EDN: ZHMQСJ
11. Курбаниязов С.К., Абдимуталип Н.А. Широкие спектры применения глауконитов и их роль в современном обществе [Электронный ресурс] // *Исследования в области естественных наук*. 2012. № 5. URL: <https://science.snauka.ru/2012/05/359>
12. Юдович Я.Э., Кетрис М.П., Рыбина Н.В. Фосфориты и глауконит: причина парагенезиса // *Вестник Института геологии Коми научного центра УрО РАН*. 2018. № 11. С. 43–47. doi: 10.19110/2221-1381-2018-11-43-47
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. 6-е изд. М.: Альянс, 2011. 350 с. EDN: QLCQEP

#### **References**

1. Tyuldyukov V.A., Kobozev I.V., Parakhin N.V. Lawn Management and Landscaping of Populated Areas. Moscow. Kolos, 2002. 200 p. (In Russ.)
2. Lazarev N.N., Urazbahtin Z.M., Sokolova V.V., Gusev M.A. Lawns: Sustainability, Longevity, Ornamentality. Moscow. Russian Timiryazev State Agrarian University Publ., 2016. 163 p. (In Russ.)
3. Chupakhina G.N. (comp.). Physiological and Biochemical Methods of Plant Analysis: workshop. Kaliningrad, 2000. 59 p. (In Russ.)
4. Wallace A., Wallace G.A., Abouzamzam A.M. Effects of Soil Conditioners on Water Relationships in Soils. *Soil Science*. 1986;141(5):346–352.
5. Brandsma R.T. Soil Conditioner Effects on Soil Erosion, Soil Structure and Crop Performance: Ph.D Thesis. Wolverhampton: University of Wolverhampton, 1997. 293 p.
6. Sojka R.E., Entry J.A., Orts W.J. Soil Physics and Hydrology: Conditioners. In: Hillel D. (ed.). *Encyclopedia of Soils in the Environment*. Oxford, U.K.: Elsevier Ltd., 2004. Pp. 301–306.

7. Öztürk H.S., Türkmen C., Erdogan E. [et al.]. Effects of a Soil Conditioner on Some Physical and Biological Features of Soils: Results from a Greenhouse Study. *Bioresource Technology*. 2005; 96: 1950–1954. doi: 10.1016/j.biortech.2005.01.025
8. Dębicki R. Conditioners, Effect on Soil Physical Properties // In: Glicski J., Horabik J., Lipiec J. (eds.). *Encyclopedia of Agrophysics. Encyclopedia of Earth Sciences Series*. Springer. Dordrecht, 2011. Pp. 145–148. doi: 10.1007/978-90-481-3585-1\_31
9. Zverkov M.S., Komissarov M.A., Ogura Sh.-i. Application of Soil Conditioners for Erosion Control: Scientific Review. *Ekologiya i stroitel'stvo*. 2020; 2:41–48. doi: 10.35688/2413-8452-2020-02-006.
10. Lazarev N.N., Gusev M.A., Kukharenkova O.V., Butko Ya.G. Biological and Ecological Features of Grassroots Cereal Herbs and Its Use in Creating Lawns. *Kormoproizvodstvo*. 2020;1:10–16 (In Russ.)
11. Kurbaniyazov S.K., Abdimutalip N.A. Wide Range of Applications of Glauconites and Its Role in Modern Society. *Issledovaniya v oblasti estestvennykh nauk*. 2012;5. URL: <https://science.snauka.ru/2012/05/359> (In Russ.)
12. Yudovich Ya.E., Ketris M.P., Rybina N.V. Phosphorites and glauconite: the cause of paragenesis. *Vestnik Instituta geologii Komi nauchnogo centra UrO RAN*. 2018;11:43–47 (In Russ.) doi: 10.19110/2221-1381-2018-11-43-47
13. Dospekhov B.A. Methodology of Field Experience (with the Basics of Statistical Processing of Research Results: textbook]. Moscow. Alyans, 2011. 350 p. (In Russ.)

#### Информация об авторах

**Сергей Сергеевич Макаров** – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой декоративного садоводства и газоноведения;

**Иван Иванович Голоктионов** – аспирант, ассистент кафедры декоративного садоводства и газоноведения;

**Антон Игоревич Чудецкий** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения.

#### Information about the authors

**Sergey S. Makarov** – Doctor of Science (Agriculture), Head of the Chair of Ornamental Horticulture and Lawn Science;

**Ivan I. Goloktionov** – Postgraduate Student, Assistant, Chair of Ornamental Horticulture and Lawn Science;

**Anton I. Chudetsky** – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Chair of Ornamental Horticulture and Lawn Science.

Статья поступила в редакцию 30.01.2024; одобрена после рецензирования 28.02.2024; принята к публикации 05.03.2024.

The article was submitted 31.01.2024; approved after reviewing 30.01.2024; accepted for publication 05.03.2024.