

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Королева Петра Сергеевича «Влияние новых форм удобрений на рост и развитие газонных трав в г. Москва» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

В современных городах и агломерациях газонные покрытия стали неотъемлемой частью при благоустройстве и озеленении общественных пространств и формировании зеленой инфраструктуры.

Создание газонных покрытий обычно сопряжено с использованием технологии укладки рулонных газонов или посевом травосмесей. При этом не всегда удается достигнуть поставленной цели и часть газонов как в г. Москва, так и в других крупных городах РФ находится в неудовлетворительном состоянии, что связано с нерегулярным проведением комплекса агротехнических мер, которые должны включать в себя регулярный полив, стрижку, обработку пестицидами и внесение удобрений. Обязательное соблюдение данных мероприятий позволяет предотвратить деградацию газонов, что в свою очередь обеспечит выполнение газонами комплекса экологических функций. Как следствие разработка и внедрение приемов внесения удобрений на городских газонах является актуальной и требует детализации и существенной проработки.

Оптимизация минерального питания газонов – один из важнейших факторов по уходу за ними, т.к. при проведении регулярного отчуждения наземной биомассы за счет кошения происходит значительный вынос питательных элементов из корнеобитаемого слоя. Кроме того в средней полосе России ухудшение минерального питания газонных трав связано с вымыванием элементов за пределы корнеобитаемого слоя. В руководствах по проведению озеленения города Москвы отсутствуют рекомендации по ежегодному внесению удобрений на уже функционирующие газонные

покрытия. Приводятся только одинаковые и очень низкие дозы удобрений, которые необходимо вносить в почву на этапе посева газонов, что с трудом удовлетворяет потребности растений в элементах питания в первых год их вегетации. При этом в зарубежной литературе обсуждается как вопрос о необходимости ежегодного применения азотных удобрений, так и о регулировании применения фосфорных удобрений. В условиях г. Москвы разработка приемов, способов и сроков внесения минеральных удобрений под газонные травы может играть важную роль для предотвращения деградации газонных покрытий и, таким образом, снижать необходимость их замены. При этом важно рассматривать частоту внесения удобрений и их дозы исходя из свойств естественных и антропогенно-преобразованных почв, на которых газонные покрытия создаются. В случае хорошей обеспеченности поверхностного горизонта фосфором и калием необходимо отдельно рассматривать вопрос о целесообразности использования фосфорно-калийных удобрений. В этой связи диссертационная работа Королева Петра Сергеевича «Влияние новых форм удобрений на рост и развитие газонных трав в г. Москва» имеет не только **высокую актуальность**, но и **практическую значимость**.

Научная новизна диссертационной работы Королева П.С. состоит в том, что впервые проведено изучение влияния инновационных комплексных удобрений и удобрений пролонгированного действия, разработанных для озеленения в городских условиях.

Впервые получены данные по апробированию новых комплексных удобрений и удобрений пролонгированного действия на городских почвах различного генезиса, являющихся основой при создании новых газонов.

Разработан алгоритм применения доз, форм и способов внесения новых инновационных видов удобрений под газонные травы для оптимального обеспечения элементами минерального питания как вновь создаваемых, так и находящихся в длительной эксплуатации газонов.

Содержание работы. Обоснование темы, объекты и методы исследований, экспериментальные результаты, полученные при реализации заявленных задач, подробно раскрыты и квалифицированно обсуждены в трех главах рецензируемой диссертации. Диссертация содержит 4 таблицы, 35 рисунков, заключение, выводы, библиографию из 146 источников, включая 91 англоязычных, и 75 приложений в виде 70 таблиц и 5 рисунков.

В обзоре литературы дается определение газонов, подробно рассмотрены история создания как специальных, так и декоративных газонных покрытий. Подробно описаны экологические, рекреационные и эстетические назначения газонов. Дана характеристика и экология газонных злаков. Достаточное внимание уделено минеральному питанию и разработке системы удобрений под газоны различного назначения. Подчеркнута перспективность новых форм минеральных удобрений комплексного и пролонгированного действия в разрабатываемых системах удобрения городских газонов.

Экспериментальные исследования проводились в двух трехлетних микроделяночных опытах, поставленных в типичных условиях городской среды на урбостратоземе с разновозрастными типами газонов. Применяли как традиционные удобрения (гранулированная мочевины, азофоска, сернокислый калий, двойной суперфосфат), так и инновационные удобрения (капсулированная мочевины, комплексное удобрение «Универсал»). Газонными культурами служили травосмеси различных луговых злаковых трав. Определение макро- и микроэлементов в почве и в растениях производилось с использованием классических аналитических методов и сертифицированных приборов, обеспечивающих высокую точность измерений.

В работе показано влияние однократного применения капсулированной мочевины, смеси капсулированной и гранулированной мочевины на фоне их дробного применения и в комплексе с фосфорными и калийными удобрениями. Показано влияния использованных систем удобрения на

агрохимические свойства корнеобитаемого слоя. Выявлена динамика нитратного и аммонийного азота в поверхностном горизонте при внесении традиционных и новых форм минеральных удобрений. Определено, как внесение исследуемых удобрений влияет на содержание азота, фосфора и калия, микроэлементов и хлорофилла в вегетативной массе газонных трав. Большая часть исследований посвящено оценке действия удобрений на продуктивность газонных трав и вынос питательных элементов с растениями. Изучено влияние сроков и доз внесения комплексных удобрений на питательный режим корнеобитаемого слоя, биопродуктивность и качество старовозрастного газонного покрытия.

Основные положения диссертации изложены в обобщающем заключении и в 10 сформулированных выводах, которые информативны и корректны содержанию работы.

Анализ диссертационной работы в целом показал, что научные положения, выносимые на защиту, заключение и выводы, представленные автором, получены при обработке большого объема данных, обоснованы и достоверны. Все поставленные задачи соответствуют цели исследования; – стабильным характером выявленных связей и непротиворечивостью результатов работы. Все основные результаты работы обработаны и интерпретированы с использованием статистических методов. Автором проанализирован обширный фактический материал. Защищаемые положения диссертации в целом соответствуют выводам и отражают сущность проведенных исследований. Основные положения диссертационной работы отражены в 4 публикациях в рецензируемых научных изданиях, индексируемых международными базами данных (Web of Science и Scopus), рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ имени М.В. Ломоносова и были представлены к обсуждению на 4 Всероссийских и Международных научных и научно-практических конференциях Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы.

Замечания по содержанию и оформлению работы. При общей высокой оценке диссертационной работы П.С. Королева имеется несколько замечаний и пожеланий:

В литературном обзоре.

1. В работе присутствуют англицизмы с не всегда корректным переводом, не соответствующим современной лексике русского языка. Кроме того, традиционные в английском языке названия видов требуют обязательного пояснения на русском и латыни. Так указанная на стр. 31 «Бермудская трава» это свиной пальчатый - *Cynodon dactylon* L. а приведенный на стр. 32 «мятлик кентуккийский» — это мятлик луговой *Poa pratensis* L., хотя в последнем случае диссертант указал латинское название.

В разделе «Объекты и методы исследования».

2. Требуется пояснение термин «заводской грунт» и пояснение чем обусловлен факт применения разных методов определения pH. При описании характеристик площадки на стр. 35 указан pH в солевой вытяжке, а в разделе «Описании методов исследования» на стр. 39 в водной вытяжке?
3. В разделе отсутствует информация о методах определения аммонийной и нитратной форм азота в почвенных пробах. Хотя в работе данному вопросу уделяется существенное внимание. Прошу дать пояснение.
4. Почему для двух описанных опытов использовались разные травосмеси? В первом случае доминировала тимopheевка луговая (*Phleum pratense* L.), для второго опыта не приведено соотношением выбранных трав в травосмеси, но при этом там присутствует мятлик луговой (*Poa pratensis* L.).
5. Информация о том, что сроки кошения осуществлялись в первых числах мая, июня, июля и августа 2021-2022 гг. приводится в диссертации единожды на стр. 37, и далее во всех таблицах имеется

лишь информация о пронумерованных по порядку сроках кошения, а соответственно и отбора растительных и почвенных проб, что, на мой взгляд, не совсем корректно. Именно привязка к месяцам в таблицах и рисунках позволяла бы отразить более наглядно полученную информацию.

6. В диссертации автор использует термин «конец вегетационного периода», насколько следует из текста это срок кошения и отбора проб, проведенный в августе 2021-2022 годов. Почему период исследования не захватывал сентябрь и октябрь, когда у газонных трав затормаживаются процессы вегетации и происходит изменение соотношения основных биогенных элементов?

В Содержательной части.

7. При описании динамики содержания элементов питания диссертант использует термин «почвогрунт», что не всегда оправдано. В отдельных случаях корректнее говорить о корнеобитаемом слое, так как именно в нем сосредоточены процессы трансформации минеральных форм NPK и их динамика. Кроме того, при описании типа изученных городских почв уместнее использовать термин урбостратозем или реплантированный урбостратозем (реплантозем), а поверхностный горизонт обозначать как рекультивационно-компостный.
8. Информацию о выносе азота в г/кв.м, указанную в таблицах П.7-П.8, следовало представить в виде отдельной таблицы, как это было сделано диссертантом для фосфора и калия и позволило наглядно понять степень интенсификации процессов выноса/накопления элементов питания в зеленой массе, сопряженной с возрастом газонных трав.
9. Согласно таблиц П.36 - П.38 проводили всего 4-ре укоса в год. Достаточно ли этого для своевременного удаления отрастающей массы газонных трав? Сохранялись ли растения в фазе кущения за

этот промежуток времени или переходили в фазу выхода в трубку и колошения? Данный факт важен при обсуждении содержания азота, фосфора и калия в надземной части газонных трав.

10. Соотношение азота фосфора и калия в растениях в диссертационной работе, к сожалению, не обсуждалось, хотя является важным диагностическим признаком, а в привязке к сезону и возрасту газона данная информация могла бы украсить и усилить работу.

11. На странице 49 работы указывается, что «самые высокие значения содержания калия в зеленой массе отмечались на вариантах с внесением капсулированной мочевины в августе 2022 г., в то время как из следующего за текстом рисунка, очевидно, что максимум приходится на первый год исследований. Необходимо дать пояснение.

К заключению и выводам.

12. С чем связано такое большое количество выводов, определенно избыточное для кандидатской работы? Судя по содержанию часть из них можно было объединить.

В целом, замечания не снижают научную и практическую ценность работы, носят рекомендательный характер и могут быть учтены при дальнейшей работе. Оценивая работу, следует отметить, что она представляет собой завершённое научное исследование. Проведённые исследования вносят заметный вклад в понимание агрохимического сопровождения, как только что созданных, так и старовозрастных газонов.

Диссертация полностью отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (по биологическим наукам), а также критериям, определённым пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Работа оформлена

согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова. Ее автор, Королев Петр Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Официальный оппонент:

доктор биологических наук, доцент,
профессор кафедры ботаники Академии биологии и биотехнологии
им. Д.И. Ивановского ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»,
Горбов Сергей Николаевич

11.02.2025 г.

Контактные данные:

тел.: +7 (928) , e-mail: gorbow

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация: 03.02.13 Почвоведение

Адрес места работы:

344006 г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Южный федеральный университет»

Тел.: 7 (863)-305-19-90, e-mail: info@sfedu.ru

Подпись С.Н. Горбова удостоверяю:

*Директор Академии биологии и биотехнологии
им.Д.И.Ивановского ФГАОУ ВО
«Южный федеральный университет»*

К.Ш. Казеев

11.02.2025 г.