

**Динамика роста в условиях оптимального полива**

Наименование	1...5 дни	6 день	7 день	8 день	9 день	10 день	11 день	12 день	Высота на 12 день
Контроль	-	0,57	1,00	1,30	1,10	0,97	1,13	1,37	7,43
Зеба	-	0,50	1,03	1,00	1,50	1,37	1,40	1,30	8,10
Агригейт	-	0,83	1,03	1,07	1,50	1,43	1,47	1,40	8,73
Reasil®	-	0,07	0,70	0,63	0,93	0,90	1,13	1,33	5,70
Adsoil®	-	0,93	1,10	1,43	1,47	1,30	1,40	1,30	8,93
Глауконит	-	0,57	0,83	1,03	1,40	1,07	1,33	1,57	7,80

По результатам проведенного исследования можно сказать, что лучшей влагопоглощающей и влагоудерживающей способностью обладает почвенный кондиционер Зеба®.

Почвенные кондиционеры Агригейт®, Adsoil® и Глауконит оказали положительное влияние на рост райграса пастбищного в условиях оптимального полива, а почвенной кондиционер Reasil® оказал угнетающее влияние на рост Райграса пастбищного в условиях оптимального полива.

В ходе исследований были получены интересные данные, которые следует дальше учитывать и анализировать в последующих научных работах.

В заключении стоит сказать, что, данные исследования помогут более глубоко понять влияние почвенных кондиционеров на качество дерновых покрытий и понять экономически целесообразно ли их применение.

## **9.2. Оценка приживаемости рулонного газона при внесении различных удобрений (К.М.Гордюшкина, С.В.Тазина, А.П.Демидова)**

Рулонная технология – все чаще используемый способ создания газонов различного назначения (Лазарев, 2008) На сегодняшний день, данная

технология успешно применяется как на приусадебных участках, в частном озеленении, так и в городской среде, причем в последней популярность технологии активно растет. Это объясняется несколькими факторами, но прежде всего - совершенствованием технологий создания рулонных газонов и снижением стоимости, которая на сегодняшний день все более сопоставима с технологией создания простого сеянного газона.

При практически равных затратах на устройство дернового покрытия, декоративность травостоя при рулонной технологии создания значительно выше с первых дней укладки, что является безусловным преимуществом при выборе способа создания газона.

На озелененных территориях мы с первого дня получаем зеленый травостой 100% проективного покрытия, с плотной дерниной, плотностью кущения, характерной для травостоев высшего качества (оценка «отлично» по шкале А.А. Лаптева), отсутствие сорных растений, равномерный зеленый окрас, прочную дернину, формировавшуюся не менее двух лет на производственных участках. Ремонт не занимает много времени, достаточно заменить поврежденный фрагмент на новый.

Следует отметить и особенности создания газонов с помощью рулонной технологии:

- качественный исходный материал;
- соблюдение технологии укладки;
- особенности ухода первый месяц.

К последним можно отнести, в основном, регулярный полив, ограничение эксплуатационных нагрузок, которое связано, прежде всего с приживаемостью рулонных матов к плодородному слою почвы.

Таким образом, скорость укоренения дернового покрытия является одним из важнейших факторов успешного создания рулонного газона.

Производители рулонных газонов для массовых потребителей выращивают универсальные сорта газонных трав: мятлик, разнообразные виды овсяницы, райграс пастбищный. Другие сорта злаковых встречаются редко.

Самый распространенный вид злака, применяемой в рулонной технологии создания газона – мятлик луговой (*Poa pratensis L.*), 90% рулонного газона в России в настоящее время представлено именно травостоем из 100% мятлика лугового.

Сорта мятлика лугового газонного типа уже на 3-й год жизни формируют прочный дерн со связностью 0,44-0,51 кг/см<sup>2</sup>, на 4-й год она возрастает до 0,80-0,99 кг/см<sup>2</sup>. На 4-й год пригодный к срезке дерн имеют также сорта полевицы побегоносной и овсяницы красной. Дернина райграса пастбищного и полевицы тонкой имеет слабую связность и непригодна для производства рулонного газона (Ладыженская, 2020). С этими факторами в основном связан выбор мятлика лугового для рулонной технологии производства газона.

Мятлик луговой (*Poa pratensis L.*) – луговой, корневищно-рыхлокустовой злак, низовой, с корневищно-рыхлокустовым типом кущения. Семена мятлика лугового отличаются низкой энергией прорастания (полная оценка всхожести лишь на 21 день), что затрудняет его использование при создании обыкновенного сеяного газона. В первый год жизни злак развивается медленно. Плотная дернина и газон с оценкой декоративности «отлично» формируется лишь ко 2-3 году жизни, что делает его лучшим видом злака для производства рулонного газона.

При технологии одерновки участок готовят так же, как и при закладке газонов методом посева семян (Тюльдюков, 2002).

Внесение удобрений при укладке рулона является одним из важнейших мероприятий. В настоящее время выбор удобрений велик. Основными же элементами, при внесении удобрений является азот, фосфор и калий.

Азот является ключевым элементом в создании и содержании дерновых покрытий. Она влияет главным образом на надземные части газонных растений: при возрастающих дозах азота у многих растений увеличиваются фотосинтезирующая листовая поверхность, размер клеток, делаются тоньше их стенки, повышается сочность растений.

Фосфор особенно важен для стимуляции быстрого развития хорошей корневой системы как вновь высеянных газонных трав, так и в сформировавшейся дернине. Усиливая корнеобразование, фосфор стабилизирует содержание гумуса.

Действие калия на рост злаков зачастую проявляется только при внесении его вместе с азотом. Установлено, что для злаковых трав по мере повышения доз азота требуется повышение доз калия. Калий нужен для развития корневой системы. По мере того, как количество доступного калия в почве снижается, обостряется конкуренция между компонентами травостоя. Поэтому калий является одним из основных факторов, определяющих ботанический состав и долговечность злаковых многолетних травостоев.

Кроме фосфора, калия и азота для хорошего роста, и развития травам требуются микроэлементы – бор, молибден, медь, цинк и др, а также магний (Тюльдюков, 2002).

В последние годы особый интерес представляют микроэлементы в составе минеральных удобрений нового поколения, особенно кремний и магний.

Наряду с недостатком или несбалансированностью основных элементов питания, таких как азот, фосфор, калий, газонные травы нуждаются в кремнии. Несмотря на высокое содержание кремния в почвенной среде, он в большинстве своем недоступен или малодоступен для растений. Кремний - один из основных наиболее необходимых элементов для формирования устойчивого к стрессовым воздействиям газона. Для нормального развития растений концентрация монокремниевой кислоты в почвенном растворе должна быть не менее 20 мг/кг почвы, однако ее содержание во многих почвах редко превышает это значение. В ряде работ показано, что доступный кремний эффективно влияет на рост и развитие растений, а также на доступность элементов питания.

Основной функцией кремния в растении является повышение устойчивости к неблагоприятным условиям, выражающееся в утолщении

эпидермальных тканей (механическая защита), ускорении роста и усилении корневой системы (физиологическая защита) и увеличении устойчивости к абиотическим стрессам (биохимическая защита). Разнообразие испытуемых растений свидетельствует об универсальности данных механизмов как для Si аккумулятивных, так и для Si не аккумулятивных растений.

Наиболее изученным эффектом кремниевых удобрений является их влияние на содержание доступного для растений фосфора. Кремниевые удобрения способствуют переходу не доступных растениям почвенных фосфатов в доступные формы, а также препятствуют трансформации фосфорных удобрений в не доступные для растений соединения. Расчеты показывают, что кремниевые удобрения могут позволить снизить расход фосфорных удобрений на 30-50% (Матыченков, 2020)

Магний – также элемент широко распространенный в природе, он занимает седьмое место по распространению. Содержание магния в почве составляет до 1 - 1,5%. Магний нужен растению для образования хлорофилла. Он - существенный компонент листовой зелени. Магний активизирует многие ферментативные процессы, особенно фосфорилирование и регулирование коллоидно-химического состояния протоплазмы клеток. При его недостатке листья блекнут и даже желтеет (Довлатбекян, 2017).

Целью исследования было – оценить приживаемость рулонного газона при внесении минеральных удобрений нового поколения.

В задачи входило:

1. Оценить количество корневых, проникших в почвенный слой спустя 14 дней (срок, рекомендованный для запрета эксплуатации рулонного газона после укладки).
2. Визуально оценить развитие корневой системы, степень проникновения ее в почвенный слой (почвенное основание).
3. Дать оценку общей приживаемости рулонного газона в первые две недели после укладки как без применения удобрений, так и на фоне применения минеральных удобрений нового поколения в различных вариантах.

## Объекты и методы исследований

Для оценки влияния удобрений на приживаемость рулонного газона были использованы различные варианты современных минеральных удобрений, широко представленных на российском рынке, в том числе был исследован вариант без внесения удобрений. Исследования проводились в 6 вариантах, 4-х кратной повторности.

Вариант 1 – Контроль без удобрений

Вариант 2 – Универсальное гранулированное минеральное удобрение с микроэлементами

Состав: азот (N) - 15 %, фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) - 15 %, калий (K<sub>2</sub>O) - 15 % + магний + сера + микроэлементы в хелатной форме.

Вариант 3 – Универсальное гранулированное минеральное удобрение пролонгированного действия с биодоступным кремнием

Состав: азот (N) - 7,5 %, фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) - 7,5 %, калий (K<sub>2</sub>O) – 7,5 %; биодоступный кремний – 20%; магний – 0,3 %; кальций – 0,25 %; микроэлементы – бор, железо, марганец, цинк, медь, молибден в хелатной форме; комплекс витаминов – B1, B6, B12, PP, C; стимулятор роста – янтарная кислота.

Вариант 4 – Экспериментальное гранулированное минеральное удобрение в оболочке пролонгированного действия

Состав: азот (N) – 15 %, фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – 15 %, калий (K<sub>2</sub>O) – 15 % + магний 2%

Вариант 5 – гранулированное минеральное удобрение пролонгированного действия в полимерной оболочке от импортного производителя

Состав: азот (N) – 16 %, фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – 9 %, калий (K<sub>2</sub>O) – 12 % + магний 2% + микроэлементы

Вариант 6 – гранулированное минеральное удобрение пролонгированного действия в полимерной оболочке от российского производителя

Состав: (N) – 18 %, фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – 8 %, калий (K<sub>2</sub>O) – 16 % + магний 2,8% + микроэлементы.

В качестве рулонного газона использовали газон, выращенный в условиях подмосковного питомника, состоящий из 100% мятлика лугового.

Результаты исследований.

Оценку приживаемости проводили путем подсчета корневищ на единицу площади, образовавшихся в почвенном слое, между пластом рулона и основой грунта, на которой производилась укладка (табл. 9.3). Данные обрабатывали с помощью дисперсионного анализа. Съём показаний был выполнен спустя 14 дней после укладки рулонного газона.

Таблица 9.3

### Оценка приживаемости корневищ

Вариант	1 повторение, корневищ, шт.	2 повторение, корневищ, шт.	3 повторение, корневищ, шт.	4 повторение, корневищ, шт.	Среднее количество корневищ, шт.
1	0	2	0	3	1,25
2	3	1	0	2	1,5
3	3	12	6	2	5,75
4	2	4	4	5	3,75
5	1	7	9	6	5,75
6	2	4	4	2	3

Данные, по вариантам представлены в рисунке 9.3.

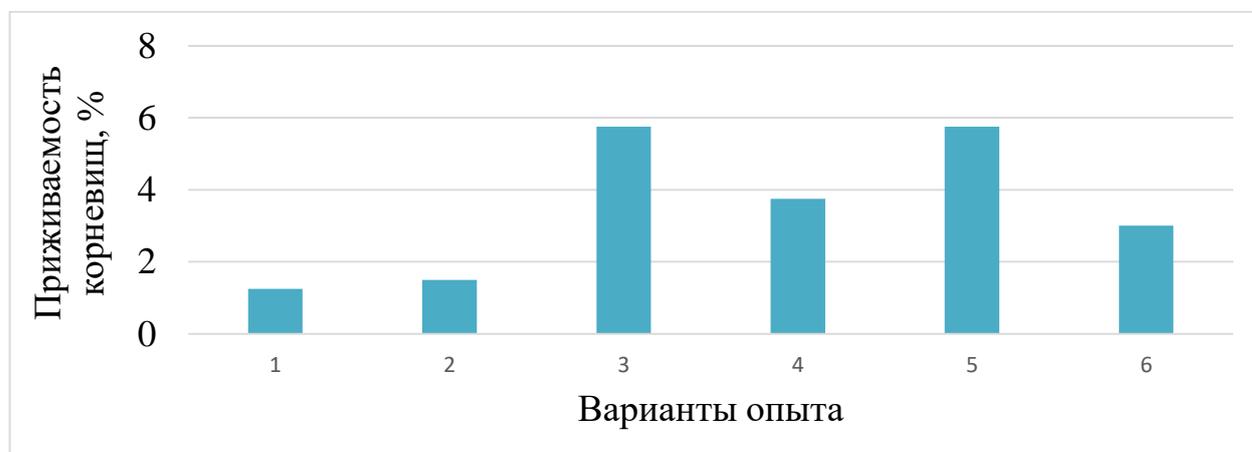


Рис. 9.3. – Приживаемость рулонного газона в зависимости от применения различных удобрений

Наилучшими вариантами приживаемости оказались 5 и 3, наихудшими 2 и контроль – 1 (без внесения удобрений).

Исследования приживаемости рулонного газона показали, что даже при полном отсутствии внесения удобрений при закладке в первые 2 недели дерновый пласт развивается в почвенном слое, проникая в основание как мочковатой корневой системой, так и корневищами (подземными побегами). Однако, в случае применения комплексных удобрений нового поколения, особенно кремнийсодержащих, а также удобрений с содержанием магния, количество новых корневищ в основании дернины было выше, что говорит о положительном влиянии применения удобрений на приживаемость рулонного газона первые две недели после закладки.

Кроме того, следует отметить низкую приживаемость рулонного газона в контроле, т.е. устройстве газона без внесения удобрений при подготовке почвы. Таким образом, питательных веществ, содержащихся в дерновом пласте рулона недостаточно для качественной приживаемости газона. Данная технология укладки зачастую используется в городской среде, что обусловлено, прежде всего, экономией денежных средств. Однако нельзя не учитывать, что при эксплуатации газона (допуск от 14 дней), укладка которого производилась без внесения минеральных удобрений, высоки риски миграции и деформации рулонных пластов, образование щелей из-за низкой скорости приживаемости рулонов, что впоследствии приведет к гибели участков газона и потребует их замены. Особенно высоки риски повреждений на склонах, откосах, рельефных ландшафтах.

Таким образом, внесение минеральных удобрений оказывает ключевую роль в методике укладки рулонного газона, влияет на скорость его приживаемости. Рекомендовано внесение удобрений при закладке азот (N) – 7,5 %, фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – 7,5 %, калий (K<sub>2</sub>O) – 7,5 %; биодоступный кремний – 20%; магний – 0,3 %; кальций – 0,25 %; микроэлементы - бор, железо, марганец, цинк, медь, молибден в хелатной форме; комплекс витаминов – B1, B6, B12, PP, C; стимулятор роста - янтарная кислота, где снижение доз основных удобрений

компенсировано 20% внесением биодоступного кремния, а также азот (N) – 16 %, фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – 9 %, калий (K<sub>2</sub>O) – 12 % + магний 2% + микроэлементы.