

## Сравнительная эффективность доз применения осадков сточных вод при создании обыкновенных газонов

**В.А. Васильева**, к.с.-х.н., **Н.К. Сюняев**, к.б.н., Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева; **А.В. Филиппова**, д.б.н., профессор, Оренбургский ГАУ

В последние десятилетия возрастают объёмы образующихся отходов в виде осадков сточных вод очистных сооружений. В России образуется до 30 млн т/год ОСВ, из которых перерабатывается около 10%, а используется в качестве удобрений лишь 4–6%. В то же время обезвоженные осадки сточных вод (ООСВ) – это готовая органическая масса, которая может быть использована для сохранения биопродуктивности и плодородия почвы. Особые требования предъявляются к содержанию тяжёлых металлов в осадках и наличию биологического загрязнения. Эти санитарно-химические факторы могут стать ограничивающими при утилизации осадков в качестве удобрения для сельскохозяйственных культур, но при выращивании зелёных насаждений декоративного назначения эта проблема снимается [1, 2].

**Цель исследований** – обоснование возможности эффективного использования ООСВ в качестве органоминерального длительно действующего удобрения газонов и выбор оптимальной дозы внесения.

Задачами исследования стало испытание различных доз ООСВ и сочетаний с дополнительным внесением азота, фосфора, калия под газонную смесь.

**Объекты и методы.** Объектом исследования стала газонная травосмесь, которая состояла из овсяницы красной (*Festuca rubra*) – 50%, мятлика лугового (*Poa pratensis*) – 20%, полевицы побегообразующей (*Agrostis stolonifera*) – 20%, райграса пастбищного (*Lolium perenne*) – 10% (травосмесь). Опыт по изучению эффективности использования ООСВ в качестве удобрений проводили на опытном поле Калужского филиала РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева по схеме: I вариант – травосмесь (контроль); II – травосмесь + 16 т/га ООСВ; III – травосмесь + 33 т/га ООСВ; IV – травосмесь + 33 т/га ООСВ +  $K_{70}$ ; V – травосмесь + 49 т/га ООСВ +  $K_{105}$ ; VI – травосмесь +  $N_{125}P_{180}K_{15}$ ; VII – травосмесь +  $N_{250}P_{360}K_{30}$ ; VIII вариант – травосмесь +  $N_{250}P_{360}K_{100}$ .

Во II варианте в пересчёте на действующее вещество внесли с ООСВ  $N_{125}P_{180}K_{15}$ . В этом варианте недостаточно внесено с ООСВ азота и калия. В III варианте существовал недостаток калия, т.к. в пересчёте на действующее вещество это соответствует  $N_{250}P_{360}K_{30}$  в составе ООСВ. Чтобы исключить недостаток калийного питания трав в IV варианте, дополнительно были внесены калийные удобрения. С целью определения макси-

мальной дозы внесения ООСВ под обыкновенные газоны взята его масса, в 1,5 раза превышающая норму азота под газонные травосмеси. В VI–VIII вариантах внесены минеральные удобрения в таком же количестве по действующему веществу, как и с ООСВ. Обезвоженные осадки сточных вод разлагаются в почвах в течение 3–4 лет, поэтому все необходимые биофильные элементы освобождаются постепенно с минимальными миграционными потерями и максимальным потреблением корневой системой газонных травосмесей.

Исследования проводили в 2011–2013 гг., в первые три года жизни трав. Повторность опыта 4-кратная. Размещение делянок рендомизированное. Размеры делянок 2,5×2 м. ООСВ и минеральные удобрения вносили перед посевом во все варианты, предусмотренные схемой опыта. Почвы опытного участка дерново-среднеподзолистые, супесчаные с низким содержанием гумуса и средним содержанием фосфора и калия. Учёты и наблюдения в опытах проводили в соответствии с общепринятыми методиками.

**Результаты исследований.** В среднем за сезон минимальное количество побегов было в контроле – без внесения удобрений (1,84 тыс. шт. стеблей/м<sup>2</sup>). Плотность травостоя возрастала с увеличением норм вносимых ООСВ (табл. 1). В среднем за сезон при внесении 16,5 т/га (II вариант) она составила 2,96 тыс. шт. стеблей/м<sup>2</sup>, в то время как при внесении максимального количества ООСВ (V вариант) продуктивность побегообразования была выше и плотность возросла до 6,08 тыс. шт. стеблей/м<sup>2</sup>.

Оценка продуктивности побегообразования в контроле составила 2 балла в каждом изучаемом периоде. Во II и III вариантах сказывался недостаток питательных веществ и эти газоны имели оценку 3 балла. В IV и V вариантах при внесении более высоких норм ООСВ был сформирован плотный травостой и продуктивность побегообразования была оценена в 4 балла, что говорит о хорошем качестве газонов. При использовании более высо-

1. Динамика плотности травостоя, тыс. шт. стеблей/м<sup>2</sup> (в среднем за 3 года)

Вариант	Дата учёта				В среднем за сезон
	30.05	30.06	30.07	30.08	
I	1,15	1,60	2,45	2,15	1,84
II	2,40	2,70	3,90	2,85	2,96
III	2,95	3,15	5,20	4,10	3,85
IV	3,35	4,35	7,60	5,00	5,08
V	4,80	5,85	7,85	5,85	6,08
VI	5,40	7,25	8,50	7,45	7,15
VII	6,30	7,30	9,40	8,25	7,81
VIII	7,40	7,95	10,30	9,55	8,80

2. Динамика общей декоративности травостоя

Вариант	Дата учёта								В среднем за вегетацию	
	30.05		30.06		30.07		30.08			
	балл	сложение травостоя	балл	сложение травостоя	балл	сложение травостоя	балл	сложение травостоя	балл	сложение травостоя
I	2,0	P–Г	1,7	P–Г	3,5	C–M	3,0	M–Г	2,8	P–Г
II	3,0	M–Г	3,0	M–Г	3,8	C–M	3,0	M–Г	3,0	M–Г
III	3,0	M–Г	3,0	M–Г P–Г	4,0	C–M	3,8	C–M	3,2	C–M
IV	3,0	M–Г	3,0	M–Г P–Г	4,0	C–M M–Г	4,0	C–M	3,6	C–M
V	4,0	C–M	4,0	C–M M–Г	4,0	C–M M–Г	4,0	C–M	4,0	C–M
VI	4,0	C–M	4,0	C–M M–Г	4,5	C–Д	4,1	C–Д	4,1	C–Д
VII	4,0	C–M	4,4	C–Д C–M	4,6	C–Д	4,2	C–Д	4,3	C–Д
VIII	4,2	C–Д	4,6	C–Д	5,0	C–Д	4,7	C–Д	4,6	C–Д

3. Комплексная оценка качества газонных травостоев

Вариант	Оценка плотности по 6-балльной шкале	Оценка общей декоративности по 5-балльной шкале	Общая максимальная оценка качества	Газон
I – контроль	2,0	2,8	5,6	поср.
II – 16 т/га ООСВ	3,0	3,0	9,0	поср.
III – 33 т/га ООСВ + N <sub>250</sub> P <sub>360</sub> K <sub>30</sub>	3,0	3,2	9,6	уд.
IV – 33 т/га ООСВ + K <sub>70</sub>	4,0	3,6	14,4	уд.
V – 49 т/га ООСВ + K <sub>105</sub>	4,0	4,0	16,0	хор.
VI – N <sub>125</sub> P <sub>180</sub> K <sub>15</sub>	4,0	4,0	16,0	хор.
VII – N <sub>250</sub> P <sub>360</sub> K <sub>30</sub>	5,0	4,3	21,5	хор.
VIII – N <sub>250</sub> P <sub>360</sub> K <sub>100</sub>	5,0	4,6	23,0	хор.

ких норм минеральных удобрений продуктивность побегообразования была высокой и составила 5 баллов. Этот эффект от минеральных удобрений можно объяснить более хорошей доступностью элементов питания из химических удобрений из-за их быстрой растворимости в почвах по сравнению со скоростью разложения ООСВ и высвобождения из них доступных биофильных элементов.

Проективное покрытие определяли четыре раза за сезон. В контроле из-за недостатка питательных веществ наблюдалась низкая кустистость трав и соответственно низкое проективное покрытие площади травосмесью (47,5%). При увеличении вносимых норм ООСВ повышалось качество проективного покрытия. Так, в V варианте при внесении 49,5 т/га ООСВ оно составляло в среднем за сезон 74,3%, что для двухлетнего газона является хорошим показателем. В варианте с внесением максимальной нормы минеральных удобрений (N<sub>250</sub>P<sub>360</sub>K<sub>100</sub>) проплешин практически не наблюдалось и проективное покрытие в среднем за сезон составило 92,5%.

Динамика общей декоративности газонного травостоя представлена в таблице 2. Раздельно-групповое (P–Г) сложение травостоя при низкой плотности и низком проективном покрытии было отмечено в контроле.

При внесении ООСВ от 33 до 49,5 т/га (III–V варианты) было сомкнуто-мозаичное (C–M), достаточно равномерное распределение травостоя. Минеральные удобрения дали возможность создать

наиболее декоративный сомкнуто-диффузный (C–Д) травостой. Для городских газонов, испытывающих нагрузки выхлопных газов, использования химикатов против обледенения, вытаптывания, важное значение имеет сохранение общей декоративности на протяжении нескольких лет. Это экономит материальные средства городских служб озеленения. На основании комплексной оценки газона в изучаемых вариантах можно констатировать факт хорошего состояния травостоя в вариантах V – травосмесь + 49 т/га ООСВ+K<sub>105</sub>; VI – травосмесь +N<sub>125</sub>P<sub>180</sub>K<sub>15</sub>; VII – травосмесь + N<sub>250</sub>P<sub>360</sub>K<sub>30</sub>; VIII – травосмесь + N<sub>250</sub>P<sub>360</sub>K<sub>100</sub> (табл. 3).

На основании проведённых исследований следует сделать вывод о том, что реутилизация городских ООСВ может быть проведена на газонах. При этом отмечен удобрительный эффект, позволивший сформировать газоны с общей оценкой качества 14,4 балла на дерново-подзолистой супесчаной почве с низким содержанием гумуса и калия при внесении 33 т/га ООСВ и K<sub>70</sub>. Для создания обычного газона хорошего качества (16 баллов) при тех же условиях следует использовать 49,5 т/га ООСВ и дополнительно вносить K<sub>105</sub>, по своему эффекту действия они близки к дорогостоящим минеральным удобрениям.

**Литература**

1. Лазарев Н.Н., Головня А.И., Васильева В.А. Газоноводство. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 88 с.
2. Сюняев Н.К., Малахова С.Д., Сюняева О.И. Агроэкология осадков сточных вод г. Калуги: науч. монография. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2008. 148 с.