

Влияние ОГСВ на химический состав лизиметрических вод светло-серой почвы

Д.П. Кириянов, к.с.-х.н., ФГБОУ ВПО Чувашская ГСХА

Отечественный и зарубежный опыт использования осадка сооружений биологической очистки сточных вод свидетельствует о перспективности способа его утилизации в качестве удобрения при отсутствии токсичных примесей, в частности соединений тяжёлых металлов. В Германии, например, из 50 млн т ежегодно образующихся отходов в качестве удобрения используется примерно 30%, депонируется до 60% и сжигается не более 10% [5], в Нидерландах при ежегодном количестве 5,5 млн т ила до 70% используется в качестве удобрения. Определённый опыт такой утилизации имеется в Швейцарии, Индии и других странах [6].

По данным атласа земель сельскохозяйственного назначения Чувашской Республики, серые лесные почвы занимают 60% территории.

Для повышения плодородия серых лесных почв следует проводить комплекс специальных мероприятий: вносить органические и минеральные удобрения, шире внедрять научно обоснованные севообороты и системы земледелия с использованием многолетних бобовых и злаковых трав и созданием защитных лесных насаждений [1].

Одним из источников пополнения почв необходимыми микроэлементами могут быть осадки городских сточных вод.

Содержание основных элементов питания в ОГСВ колеблется в пределах: по азоту – 0,8–6,0%, фосфору – 0,6–5,6%, калию – 0,1–0,5%. Примерно такие же данные приводят учёные США и Канады: по азоту – 1,1–7,6%, фосфору – 1,3–8,0%, калию – 0,1–0,3% [7].

Материалы и методы исследования. Впервые в условиях Волго-Вятского региона, в частности на

светло-серой лесной почве, был изучен химический состав лизиметрических вод, полученных с глубины 50 см при возделывании кормовой свёклы с внесением в качестве органического удобрения осадков городских сточных вод (ОГСВ) г. Новочебоксарска Чувашской Республики. Для получения почвенного раствора была использована лизиметрическая установка профессора Л.Н. Михайлова (патент на изобретение №2304770, зарегистрированный в Государственном реестре изобретений РФ 20.08.2007 г.). Лизиметры были установлены весной на опытном поле УНПЦ «Студгородок» ФГБОУ ВПО ЧГСХА перед внесением удобрений и посевом кормовой свёклы в 2009 г. на контрольном варианте без внесения удобрений и на варианте с внесением 60 т/га ОГСВ. Почвенные растворы были откачаны осенью этого же года после уборки кормовой свёклы, а также в последствии при возделывании вико-овсяной смеси и ярового ячменя. Опыт закладывали в четырёхкратной повторности. Площадь каждой делянки составляла 25 м², площадь учётной делянки – 20 м², способ расположения делянок – систематический.

Однофакторный опыт закладывали в звене пятипольного полевого севооборота: озимая рожь, кормовая свёкла, вико-овсяная смесь, ячмень, однолетние травы. Изучаемые удобрения (ОГСВ) вносили под весновспашку с последующей культивацией. В первый год внесения удобрений (2009) возделывали кормовую свёклу сорта Эккендорфская желтая. На второй год (2010) – вико-овсяную смесь (1:3). В опыте был использован сорт вики Льговская 22, сорт овса – Улов, сорт ячменя, использованный на третий год (2011), – Эльф. Все сорта являются районированными и рекомендованы к использованию в Волго-Вятском регионе. Исследования проводили в лаборатории почвоведения и агрохимии центра коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП) ФГБОУ ЧГСХА и в ФГУП «Агрохимцентр «Чувашский».

Результаты исследования. Результаты проведённых ранее исследований по изучению влияния ОГСВ на агрохимические свойства серой лесной почвы свидетельствуют о том, что основные показатели плодородия (обменная кислотность, гумус, содержание подвижного фосфора и обменного калия) в результате применения органических удобрений существенно улучшились [2].

Результаты исследований химического состава почвенных растворов, полученных при воз-

делывании кормовой свёклы, приведены в таблице 1.

Из данных таблицы, следует, что при внесении ОГСВ в пахотный слой светло-серой лесной почвы происходит увеличение количества сухого осадка, при этом реакция среды смешается в щелочную сторону, выявляется большое содержание катионов и анионов.

Сухой остаток почвенного раствора в варианте с внесением 60 т/га ОГСВ под кормовую свёклу составил 1,30%, что на 0,60% больше варианта без внесения ОГСВ – 0,70%. Показатель кислотности в варианте с внесением ОГСВ в дозе 60 т/га составил 6,3, в контрольном варианте – 5,6, что свидетельствует о смещении кислотности в нейтральную сторону.

Изменения показателей почвы при внесении осадков городских сточных вод в дозе 60 т/га в комплексе способствовали повышению средней урожайности кормовой свёклы с 42,1 до 87,6 т/га (прибавка составила 45,5 т/га – 108,1% по сравнению с контролем) [3].

Осадки городских сточных вод по своему действию на качественные показатели кормовой свёклы (содержание сырого жира, кальция, фосфора) не уступают традиционному навозу КРС [4].

Результаты исследований химического состава почвенных растворов, полученных при возделывании вико-овсяной смеси и ярового ячменя, приведены в таблицах 2, 3.

Сухой остаток почвенного раствора в варианте последствия 60 т/га ОГСВ при возделывании вико-овсяной смеси составил 0,33%, что на 0,15% больше, чем в контрольном варианте, – 0,18%. Показатель кислотности в варианте последствия 60 т/га ОГСВ на второй год составил 6,3, а в контрольном – 5,3, что свидетельствует о смещении кислотности в нейтральную сторону.

Изменения показателей почвы при последствии осадков городских сточных вод в дозе 60 т/га в комплексе способствовали повышению средней урожайности вико-овсяной смеси с 14,3 до 17,1 т/га (прибавка составила 2,8 т/га – 19,6% по сравнению с контролем) [3].

Сухой остаток почвенного раствора в варианте последствия 60 т/га ОГСВ при возделывании ярового ячменя составил 0,43%, что на 0,23% больше, чем в варианте без внесения ОГСВ, – 0,20%. Показатель кислотности в варианте последствия 60 т/га ОГСВ на третий год составил 6,3, а в кон-

1. Влияние ОГСВ на химический состав лизиметрических вод при возделывании кормовой свёклы, 2009 г.

Вариант	Анион			Катион			Сумма катионов и анионов
	НСО ₃ ⁻	Сl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ K ⁺	
м.-экв. на 100 г почвы							
Контрольный (без ОГСВ)	0,2280	0,0256	0,0584	0,0822	0,0182	0,2116	0,6240
С внесением 60 т/га ОГСВ	0,3319	0,1278	0,1851	0,1836	0,0730	0,3882	1,2896

2. Влияние ОГСВ на химический состав лизиметрических вод при возделывании вико-овсяной смеси, 2010 г.

Вариант	Анион			Катион			Сумма катионов и анионов
	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ K ⁺	
	м.-экв. на 100 г почвы						
Контрольный (без внесения ОГСВ)	0,0180	0,0152	0,0556	0,0321	0,0101	0,0466	0,1776
Внесение 60 т/га ОГСВ	0,0248	0,0687	0,0698	0,0391	0,0145	0,1097	0,3266

3. Влияние ОГСВ на химический состав лизиметрических вод при возделывании ярового ячменя, 2011 г.

Вариант	Анион			Катион			Сумма катионов и анионов
	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ K ⁺	
	м.-экв. на 100 г почвы						
Контрольный (без ОГСВ)	0,0500	0,0142	0,0296	0,0221	0,0061	0,0656	0,1876
Внесение 60 т/га ОГСВ	0,1078	0,0377	0,0668	0,0481	0,0085	0,1557	0,4246

трольном варианте – 5,6, что свидетельствует о смещении кислотности в нейтральную сторону.

Все изменения показателей почвы при последствии осадков городских сточных вод в дозе 60 т/га в комплексе способствовали повышению средней урожайности ярового ячменя с 1,7 до 2,1 т/га (прибавка составила 0,4 т/га – 25,0% по сравнению с контролем) [3].

Из данных, приведённых в таблицах 2, 3, следует, что выявленные закономерности изменения химического состава под влиянием ОГСВ проявляются и в последующем при возделывании вико-овсяной смеси и ярового ячменя. При этом следует отметить, что в почвенном растворе в первый год внесения ОГСВ обнаруживается в большом количестве величина сухого остатка, а на 2-й и 3-й годы количество катионов и анионов уменьшается.

Выводы. Результаты, полученные при проведении исследований, позволяют сделать следующие выводы: при применении ОГСВ в качестве удобрения из расчёта 60 т/га значительно возрастает общее количество катионов и анионов в светло-серой лесной почве: при выращивании в 1-й год кормовой свёклы – на 0,5093 г/л, во 2-й год, при

возделывании вико-овсяной смеси, – на 0,1844 г/л, в 3-й год, при возделывании ярового ячменя, – на 0,1469 г/л по сравнению с контрольным вариантом (без внесения удобрений), что в комплексе сказывается на увеличении урожайности этих культур.

Литература

1. Дринёв С.Э., Ильина Т.А., Васильев О.А. и др. Атлас земель сельскохозяйственного назначения Чувашской Республики: атлас-монография. Чебоксары, 2007. С. 53–60.
2. Кирьянов Д.П., Михайлов Л.Н. Действие и последствие осадков сточных вод и навоза на агрохимические свойства светло-серой лесной почвы // Агрохимический вестник. 2011. № 6. С. 22–23.
3. Кирьянов Д.П., Михайлов Л.Н. Действие и последствие осадков сточных вод г. Новочебоксарска, навоза КРС и их сочетаний на биологическую активность светло-серой лесной почвы, урожайность кормовой свёклы и вико-овсяной смеси // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 1. С. 17–22.
4. Кирьянов Д.П., Михайлов Л.Н. Биоэнергетическая и экономическая эффективность применения осадков городских сточных вод при возделывании кормовой свёклы и их качественный состав // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2012. № 4. С. 105–108.
5. Reimann Dieter O. Тенденции в области обработки осадка / O. Reimann Dieter // Umwelt. 1990. 20. № 5. С. 214, 217–218, 221.
6. Krause R. Технология утилизации канализационных осадков в сельском хозяйстве / R. Krause // Korrespond. Abwasser. 1986. 33. № 8. С. 696–672.
7. Schfafer K. Die nachwirkung von schwermetallhaltiger Abwasserklarchlamm in einem Feldversuchen Landwirtschaft / K. Schfafer, H. Kiek. Forsh, 1970. Bd. 23. H. 2, S. 152–161.