

ВЛИЯНИЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД Г. ПЕНЗА И ИХ СОЧЕТАНИЙ С ПРИРОДНЫМ ЦЕОЛИТОМ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЫ

К.Ю. Киселева¹, А.П. Ситникова¹

Руководитель Е.Н. Кузин¹

¹Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза

Аннотация. Внесение осадков сточных вод города Пензы в сочетании с природным цеолитом кроме повышения содержания гумуса в почве увеличивали сумму обменных оснований в пахотном горизонте, снижали концентрацию ионов водорода и обменную кислотность почвы.

Ключевые слова: осадки сточных вод, цеолит, сумма обменных оснований, гидrolитическая кислотность, обменная кислотность.

Введение. Интенсивное использование земель сельскохозяйственного назначения на фоне низкого уровня применения источников органического вещества и химических мелиорантов привело к снижению содержания гумуса и подкислению в основных типах почв Пензенской области.

В этих условиях возникает необходимость в разработке технологий с использованием местных сырьевых ресурсов как альтернативных источников гумуса и кальция. Альтернативным источником гумуса могут служить осадки сточных вод и цеолитсодержащие агроруды (Е.Н. Кузин, 2005, 2013; Н.П. Чекаев, 2000; В.П. Тянь, 2003)

В связи с этим цель исследований заключалась в изучении одностороннего действия мелиоративных норм осадков сточных вод г. Пенза и их сочетаний с природными цеолитами на содержание гумуса и кислотно-основные свойства лугово-черноземной почвы.

Методика исследований. Для достижения поставленной цели был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без ОСВ и цеолита (контроль); 2. Цеолит 10 т/га; 3. ОСВ 100 т/га; 4. ОСВ 120 т/га; 5. ОСВ 140 т/га; 6. ОСВ 160 т/га; 7. ОСВ 180 т/га; 8. ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га; 9. ОСВ 120 т/га + цеолит

10 т/га; 10. ОСВ 140 т/га + цеолит 10 т/га; 11. ОСВ 160 т/га + цеолит 10 т/га; 12. ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га.

Повторность опыта трехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 4 м². В опыте использовались осадки сточных вод г. Пенза и цеолитовая агроруда Лунинского месторождения. Осадки сточных вод и химический мелиорант вносились под основную обработку в паровое поле согласно схеме опыта.

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что внесение мелиоративных норм ОСВ как в чистом виде, так и в сочетании с природным цеолитом оказало положительное влияние на гумусовый режим лугово-черноземной почвы. Перед внесением осадков сточных вод и природного цеолита содержание гумуса в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы составляло 5,09-5,12 %. На фоне одностороннего действия природного цеолита содержание гумуса в пахотном горизонте оставалось стабильным и варьировало от 5,10 в 2014 г. до 5,12 % в 2016 г.

Осадки сточных вод при их одностороннем действии повышали содержание гумуса в пахотном горизонте на 0,17 (ОСВ 100 т/га) – 0,34 % (ОСВ 180 т/га). Содержание гумуса перед уборкой кукурузы в 2016 г. составляло, в зависимости от нормы осадка, 5,26-5,44%.

При совместном внесении ОСВ и природного цеолита содержание гумуса в пахотном горизонте незначительно превышало его содержание на аналогичных вариантах с использованием ОСВ без химического мелиоранта и варьировало от 5,30 (ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га) до 5,45 % (ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га). Увеличение по отношению к исходному значению изменялось в пределах от 0,20 до 0,36 %.

Исследования показали, что ОСВ, цеолит и сочетания ОСВ с цеолитом оказали определенное влияние на состав обменных катионов в почвенном поглощающем комплексе, в нем увеличилась доля участия катионов кальция и магния и уменьшилось содержание катионов водорода.

В чистом пару до внесения в почву ОСВ и природного цеолита сумма обменных оснований в пахотном горизонте составляла 26,39-26,42 мг-экв/100 г почвы, а величина гидролитической кислотности – 3,04-3,06 мг-экв/100 г почвы.

Одностороннее действие природного цеолита повышало содержание обменных оснований в почвенном поглощающем комплексе на 5,03 мг-экв/100 г почвы и снижало величину гидролитической кислотности на 1,58 мг-экв/100 г почвы.

Осадки сточных вод, в зависимости от их нормы, увеличили сумму обменных оснований в пахотном горизонте на 1,50 (ОСВ 100 т/га) – 2,65 мг-экв/100 г почвы (ОСВ 180 т/га) и снижали концентрацию ионов водорода на 0,10-0,41 мг-экв/100 г почвы. Сумма обменных оснований на вариантах с ОСВ перед уборкой кукурузы в 2016 г. варьировала, в зависимости от нормы осадка, в интервале от 27,89 до 29,04 мг-экв/100 г почвы, а величина гидролитической кислотности – от 2,65 до 2,95 мг-экв/100 г почвы.

Наиболее существенное изменение катионного состава в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы произошло при использовании ОСВ в сочетании с природным цеолитом. Сумма обменных оснований от их совместного действия возросла на 6,54 (ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га) – 7,70 мг-экв/100 г почвы (ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га), а величина гидролитической кислотности снизилась на 1,68-2,00 мг-экв/100 г почвы. Перед уборкой кукурузы сумма обменных оснований на этих вариантах опыта варьировала от 32,95 до 34,09 мг-экв/100 г почвы, а значения гидролитической кислотности – от 1,05 до 1,36 мг-экв/100 г почвы.

В звене зернопаропропашного севооборота без использования осадков сточных вод и химического мелиоранта величина обменной кислотности составляла в пахотном горизонте 5,35-5,38 ед. (таблица 4).

Одностороннее действие природного цеолита снижало обменную кислотность в пахотном горизонте на 0,85 ед. рН. В конце вегетационного периода 2016 г. величина рН_{СОЛ} на этом варианте составляла 6,22 ед.

Внесение осадков сточных вод позволило снизить величину обменной кислотности на 0,31 (ОСВ 100 т/га) – 0,58 ед. (ОСВ 180 т/га). Величина $pH_{\text{СОЛ}}$ перед уборкой кукурузы при одностороннем действии ОСВ варьировала по мере увеличения нормы от 5,69 до 5,94 ед.

На вариантах с совместным использованием осадков сточных вод и цеолитов величина $pH_{\text{СОЛ}}$ по завершении вегетации кукурузы изменялась в интервале от 6,53 (ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га) до 6,82 ед. (ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га). Отклонения по отношению к исходным значениям составляли 1,17-1,45 ед. рН.

Выводы. Использование осадков сточных вод как в чистом виде, так и в сочетании с природным цеолитом позволяет обеспечить бездефицитный баланс гумуса в лугово-черноземной почве.

При одностороннем действии мелиоративных норм осадков сточных вод почва из разряда слабокислых перешла в разряд почв с реакцией среды близкой к нейтральной, а при одностороннем действии природного цеолита и при его совместном действии с осадками сточных вод – в разряд почв с нейтральной реакцией среды. Работа выполнена под руководством доктора с.-х. наук, профессора кафедры почвоведения и агрохимии Кузина Е.Н.

Список литературы

1. Кузин, Е.Н., Чекаев, Н.П., Гришин, Г.Е., Ванюшин, С.П. Использование осадков сточных вод и отходов промышленности в земледелии. – Пенза: ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, 2005. – 165 с.
2. Кузин, Е.Н., Арефьев, А.Н., Кузина, Е.Е. Изменение плодородия почв. – ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, 2013. – 266 с.
3. Тянь, В.П., Денисов, К.Е., Кузин, Е.Н. Влияние осадков сточных вод на урожайность сельскохозяйственных культур в севообороте и содержание тяжелых металлов в продукции растениеводства/ В.П. Тянь, К.Е. Денисов, Е.Н. Кузин // Аграрный научный журнал. – 2003. – № 3. – С. 49-53.
4. Чекаев, Н.П. Влияние осадков сточных вод и навоза на плодородие чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореферат дисс. ... канд. с.-х. наук. – М.: 2000. – 20 с.