

**ВЛИЯНИЕ КРЕМНИСТОЙ ОПОКИ
НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ**

Н. Н. Богатырёва, Н. В. Сырчина, Е. А. Фетисова
Вятский государственный университет,
bogatyreva_n94@mail.ru, nvms1956@mail.ru, fetisova-fetisova@mail.ru

Обеспечение высокого плодородия и химической безопасности почв становится одной из наиболее актуальных проблем современного земледелия.

Решение этой проблемы представляет сложную задачу, поскольку для обеспечения баланса элементов питания в почву необходимо вносить удобрения и известковые материалы, компенсирующие вынос питательных элементов и нейтрализующие повышенную кислотность почвы. Вместе с удобрениями, известковыми материалами, средствами защиты растений в почву поступает целый ряд соединений (тяжелые металлы, мышьяк, фтор, хлор, стронций и др.), приводящих к загрязнению, как самой почвы, так и выращиваемых культур. Ухудшение химического состава оказывает отрицательное влияние на структуру почв, приводит к трансформации видового состава почвенной биоты, снижает плодородие.

Проблема удаления опасных компонентов из почвы пока не нашла технологически приемлемого решения. Наиболее рациональным направлением обеспечения химической безопасности почвы может стать использование приемов снижения биологической доступности токсичных соединений, т.е. перевод этих соединений в связанное состояние. Перспективными материалами, способствующими регулированию минерального состава почв, могут стать природные пористые сорбенты, такие как опоки, трепелы, диатомиты, глауконитовые пески и др. (Фетисова и др., 2015).

В ряде работ показано, что высококремнистые пористые материалы способствуют сорбции и снижению подвижности тяжелых металлов, мышьяка, радиоактивного ^{137}Cs , обеспечивают эффект пролонгированного действия удобрений, снижают интенсивность поступления тяжелых металлов в растения, улучшают агрофизические свойства, водный и питательный режимы почвы (Свириденко, 2006). Следует отметить, что в основном исследования касаются оценки сорбционного потенциала пористых материалов и регулированию солевого состава почвенных растворов. Однако представляет интерес возможное воздействие кремнистых осадочных пород на водно-физические свойства почв. В связи с этим проведение исследований по выявлению возможного влияния кремнистых пористых материалов на гидрологические характеристики почв представляют большой практический интерес.

В качестве объекта исследования была выбрана кремнистая опока Каменнаярского месторождения Черноярского района Астраханской области.

Цель работы: Изучить влияние опоки на водопропускные и водоподъемные свойства почвы. Оценить возможные последствия от внесения опоки в почву.

Перед использованием образцы опоки дробились и разделялись на 4 фракции с размером частиц от 3,0 до 0,25 мм при помощи набора сит КП-131.

В качестве модельной использовалась легкосуглинистая почва, содержащая 4,2% органического вещества.

Для оценки водопропускной способности почва помещалась в стеклянные делительные воронки, в которые сверху подавалась вода. Скорость подачи воды регулировалась с помощью капельного устройства. Масса и объем

экспериментальных (с добавлением опоки) и контрольных (без добавления опоки) образцов были одинаковыми.

Для изучения водоподъемных свойств образцы почвы помещались в стеклянные трубки (24х1,5 мм) высотой 50 см, нижняя часть трубок закрывалась водонепроницаемой мембраной и опускалась в воду на глубину 2 см.

Ранее было показано, что наибольшая сорбция влаги характерна для гранул опоки размером 0,25–1 мм. Кроме того, было отмечено, что добавка гранул опоки в почву способствует более интенсивному испарению влаги. Средняя потеря воды в сутки в почве с добавкой опоки была на 0,6 г больше, чем в аналогичном по массе образце (200 г) без опоки (Фетисова и др., 2015).

Результаты можно объяснить тем, что слабо связанная капиллярная влага, содержащаяся в опоке, испаряется значительно легче, чем влага связанная почвенными коллоидами и органическими веществами. В грунте без опоки больше органических веществ и почвенных коллоидов, способствующих более прочному связыванию воды и препятствующих ее испарению.

Для изучения влияния опоки на водонепроницаемость грунтов образцы грунта и грунта с добавкой 10 и 20% гранул опоки размером 1–0,25 мм помещались в делительные воронки. Сверху в воронки подавалась дистиллированная вода. Фильтрат собирался в колбы. В ходе эксперимента установлено, что добавление в грунт опоки существенно уменьшает ее водонепроницаемость. Почва, содержащая 20% опоки, намокает на глубину 4–5 см и далее перестает пропускать влагу. Водонепроницаемость грунта, содержащего 10% опоки, существенно снижается. За время эксперимента (4 часа) образец грунта (200 г) пропустил 430 мл, а аналогичный образец почвы с 10% опоки только 120 мл влаги. Чем легче гранулометрический состав почвы и ниже содержание органического вещества, тем меньшее влияние оказывает опока на водопропускные свойства.

Интерес представляет тот факт, что наряду с существенным снижением водонепроницаемости, опока практически не оказывает влияния на водоподъемные свойства грунта. Изучение водоподъемной способности грунтов показало, что в трубках, заполненных грунтом и грунтом с добавкой 10% гранул опоки, вода за 8 часов поднялась практически на одинаковую высоту (14,8 см и 15,3 см соответственно).

Таким образом, в результате выполненных исследований установлено, что добавка дробленной опоки в почву приводит к существенному изменению ее водно-физических свойств, в частности, к снижению водонепроницаемости и увеличению влагоемкости. Снижение водонепроницаемости может вызвать такие негативные последствия, как застаивание влаги в верхних горизонтах, засоление почвы, развитие процессов эрозии.

Воздействие опоки на почву может быть продолжительным во времени, поскольку опока не вымывается из почвы и отличается химической стабильностью.

Для предотвращения негативных последствий от использования природных пористых кремнистых материалов в качестве мелиорантов требуются дополнительные исследования.

Литература

Свириденко Д. Г. Влияние технологических приемов возделывания зерновых культур на накопление ^{137}Cs и тяжелых металлов в урожае и биологическую активность почв: Дис. ... канд. биол. наук. Обнинск, 2006. С. 137.

Фетисова Е. А., Богатырева Н. Н., Сырчина Н. В. Агрохимические свойства опоки // Актуальные проблемы региональной экологии и биодиагностики живых систем: Материалы XIII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Книга 2. (1–2 декабря 2015 г.). Киров: ООО «Веси», 2015. С. 213–215.