

## ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДРЕВЕСНОЙ ЗОЛЫ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ

Л. А. Шибека, Т. Г. Бельская  
г. Минск

**Аннотация.** Исследованы фитотоксические свойства химических веществ, содержащихся в водной вытяжке зольных древесных остатков. Установлено, что водная вытяжка древесной золы не вызывает фитотоксического эффекта в отношении корней и проростков семян овса.

**Ключевые слова:** зольный остаток, древесная зола, фитотоксичность, корни, проростки, семена, овес

## RESEARCH ON THE SAFETY OF USING WOOD ASH AS A FERTILIZER

L. A. Shibeka, T. G. Belskaya  
Minsk

**Abstract.** The phytotoxic properties of the chemical substances contained in the aqueous extract of ash wood residues have been investigated. It was found that the water extract of wood ash does not cause a phytotoxic effect on the roots and seedlings of oat seeds.

**Keywords:** ash residue, wood ash, phytotoxicity, roots, seedlings, seeds, oats

Высокая стоимость энергоносителей вынуждает промышленные объекты осуществлять поиск альтернативных классическим горючим ископаемым (нефтепродуктам, природному газу и др.) видов топлива. В качестве такого топлива в Республике Беларусь могут выступать древесные материалы, и в первую очередь, древесные отходы, образующиеся при заготовке и переработке древесины.

В процессе сжигания древесных материалов в теплоэнергетических установках образуется зольный остаток. В соответствии с классификатором отходов [1] зола и пыль топочных установок относится к третьему классу опасности. В настоящее время данный вид отходов на большинстве промышленных объектов подлежит хранению или захоронению. Вместе с тем, известно, что [2] зола является калий-фосфорно-известковым удобрением. Она содержит также серу, магний, кальций и другие элементы.

Для обоснования возможности использования древесной золы как отдельного минерального удобрения исследована общая токсичность данного отхода методом фитотестирования с использованием в качестве тест-растения семена овса посевного (*Avena sativa* L.).

Цель работы состояла в определении влияния химических соединений, входящих в состав водной вытяжки, полученной из древесного зольного остатка, на количество и длину корней и проростков семян овса.

В эксперименте использовали неповрежденные семена овса, всхожесть которых составляет не менее 95 %. В исследованиях использовали водный экстракт отхода, полученный при соотношении фаз отход:экстрагент, как 1:10. Для получения водного экстракта отхода использовали дистиллированную воду с величиной pH=6,2. Контакт фаз проводился в течение одних суток. Полученный экстракт разбавляли дистиллированной водой. Полученные растворы при объемных соотношениях экстракт:дистиллированная вода, как 1:1, 1:3, 1:5, 1:8 и 1:10, заливали в чашки Петри, куда помещали 25 семян овса. Пробы термостатировали при температуре 23 °С в течении 7 суток. Далее производили измерение длины ростков и корней семян овса. В качестве контрольной выступала проба, полученная в идентичных условиях на основе дистиллированной воды. По полученным результатам производили расчет показателя эффекта торможения роста и развития корней и ростков семян овса в пробах в сравнении с контрольным образцом.

Результаты исследований фитотоксического эффекта водной вытяжки древесной золы в отношении корней семян овса представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние значения длины корней и величины эффекта торможения для корней семян овса

Показатель	Вид пробы					
	Контрольная проба	Опытная проба, при соотношении экстракт:дистиллированная вода				
		1:1	1:3	1:5	1:8	1:10
Среднее значение длины корней, мм	85	93	97	98	101	91
Эффект торможения, %	0	-9,4	-14,1	-15,3	-18,8	-7,1

Из представленных результатов видно, что при увеличении степени разбавления исходного экстракта (при объемном соотношении экстракт:дистиллированная вода от 1:1 до 1:8) наблюдается рост длины корней у семян овса по сравнению с контрольной пробой. Однако при соотношении жидкостей 1:10 фиксируется снижение средней длины корней семян на 10 мм по сравнению с пробой, полученной при разбавлении экстракта 1:8. Вместе с тем, величина данного показателя все же больше, чем для контрольной пробы. Объяснением данного явления, вероятно, служит наличие в составе экстракта питательных элементов, стимулирующих рост корней семян. Вместе с тем, количество данных веществ должно быть строго определенное, поскольку увеличение концентрации питательных элементов вызывает уменьшение длины корней.

При высокой степени разбавления исходного экстракта, полученного из древесной золы, содержание питательных элементов снижается, что сказывается на величине длины корней семян.

Величины показателя эффекта торможения для всех исследуемых опытных образцов имеют отрицательное значение, что свидетельствует об отсутствии фитотоксического эффекта водной вытяжки золы в отношении корней семян овса.

В таблице 2 приведены результаты по изучению фитотоксического эффекта водной вытяжки отхода в отношении проростков семян овса.

Таблица 2 – Средние значения длины проростков и величины эффекта торможения для проростков семян овса

Показатель	Вид пробы					
	Конт- рольная проба	Опытная проба, при соотношении экстракт:дистиллированная вода				
		1:1	1:3	1:5	1:8	1:10
Среднее значение длины проростков, мм	52	50	53	58	66	52
Эффект торможения, %	0	3,8	-1,9	-11,5	-26,9	0

Результаты исследований свидетельствуют о разнонаправленном влиянии водной вытяжки древесной золы на длину проростков семян овса. При максимальной концентрации химических веществ в растворе (проба, полученная при соотношении экстракт:дистиллированная вода, равная 1:1) наблюдается незначительное угнетение развития проростков семян, которое при чуть большем разбавлении экстракта отхода (соотношение жидкостей 1:3) уже не фиксируется. При дальнейшем разбавлении экстракта зольного остатка дистиллированной водой до соотношений 1:5 и 1:8 наблюдается стимулирование роста длины проростков на 6 мм и 14 мм соответственно. Наблюдаемые эффекты, вероятно, обусловлены наличием в составе исследуемых растворов питательных элементов, выделенных из образца древесной золы. Однако, при высокой степени разбавления экстракта (проба, полученная при объемном соотношении экстракт:дистиллированная вода, – 1:10) данный положительный эффект от присутствия полезных веществ уже нивелируется.

Аналогичным образом происходит изменение показателя эффекта торможения. Однако, даже для наиболее концентрированной пробы (при соотношении экстракт:дистиллированная вода, равном 1:1) фитотоксический эффект не считается доказанным, поскольку данная величина эффекта торможения менее 20 % [3].

Полученные результаты свидетельствуют о том, что водная вытяжка древесной золы не вызывает фитотоксического эффекта в отношении корней и проростков семян овса посевного. Внесение древесной золы в оптимальных дозах в почву не будет оказывать негативного воздействия на рост и развитие данной культуры.

#### Библиографический список

1 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. ОКРБ 021-2019 «Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь» Утв. постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 9 декабря 2019 г. № 3-Т.

2 Босак, В. Н. Применение древесной золы в питании растений / В. Н. Босак, О. Н. Марцель, Т. М. Серая, Е. Н. Богатырева // Труды БГТУ. – №1(148). Лесное хозяйство. – 2012. – С. 158–160.

3 Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности : методические рекомендации. – Москва : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008. – 15 с.