

## ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ФИТОТОКСИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Сегодня, как никогда остро, перед обществом стоит проблема загрязнения окружающей среды. Она обусловлена накоплением во всех компонентах среды, растениях и животных загрязняющих веществ, поступивших с выбросами в атмосферный воздух, сточными водами, сбрасываемыми в природные водные объекты, отходами. Каждый из указанных источников вносит свой вклад в загрязнение природы. Увеличение численности населения на планете и рост мирового производства привели к засорению земной и водной поверхности планеты.

Согласно статистическим данным вклад отходов производства в общее количество образующихся в Республике Беларусь отходов является более значимым. Поиск новых направлений использования отходов производства обусловлен негативным влиянием данных материалов на компоненты окружающей среды при их хранении или захоронении, истощением природных ресурсов и присутствием в составе отходов ценных компонентов, что позволяет вовлечь данные отходы в хозяйственный оборот.

При выборе направления использования любого отхода важной характеристикой является степень его опасности. При определении этого показателя используются совокупность параметров, одним из которых является установление его экотоксичности. В соответствии с действующими в Республике Беларусь нормативными правовыми документами [1] «экотоксичность – способность отходов в случае попадания в окружающую среду представлять немедленно или со временем угрозу для окружающей среды в результате биоаккумуляции и (или) оказывать токсичное воздействие на биотические системы». Многие отходы производства обладают выраженным экотоксическим действием в отношении микроорганизмов, организмов более высокого уровня организации живой материи, растений и др.

Цель работы заключалась в установлении фититоксических свойств отдельных видов отходов производства.

Исследования проводили с использованием тест-объектов – семян ржи посевной (*Secale cereale L.*). Выбор данной культуры обусловлен широким применением указанного растения в сельском хозяйстве для производства продуктов питания.

В качестве объекта исследований выступали два вида отхода

производства: древесная зола, образовавшаяся в промышленных условиях при сжигании древесной массы в теплоэнергетических установках, и земля (песок) формовочная горелая, образующаяся в литейном производстве.

В работе использовали семена ржи со всхожестью не менее 95%. Исследование фитотоксичности отходов проводили на водном экстракте, полученном при взаимодействии жидкой и твердой фаз в течение 24 часов при массовом соотношении фаз 1:10 и периодическом перемешивании суспензии [2]. Далее осуществляли разделение твердой и жидкой фаз методом фильтрования. Полученную вытяжку (экстракт) разбавляли дистиллированной водой. Образующиеся разбавленные растворы экстракта помещали в чашки Петри, где находились 25 семян. Пробы термостатировали при температуре 23 °С в течение 7 суток. Контрольной пробой выступала проба на основе дистиллированной воды. Далее производили измерение длины проростков и корней семян ржи.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что среднее значение длины корней образцов семян, помещенных в раствор при минимальном разбавлении водной вытяжки древесной золы, составляет 116 мм, что на 20,8% больше, чем для контрольной пробы. Это, вероятно, обусловлено наличием в составе водной вытяжки исследуемого отхода ряда элементов, стимулирующих рост корней. С увеличением степени разбавления вытяжки водой длина корней семян снижается, что вызвано уменьшением количества необходимых элементов в растворе. При этом, значения эффекта торможения для всех проб не превышают 20%, что свидетельствует о недоказанности фитотоксического действия водной вытяжки золы в отношении корней семян ржи.

Установлено, что среднее значение длины проростков семян ржи, полученное при исследовании экстракта из древесной золы, при минимальном разбавлении вытяжки также имеет максимальную величину, что на 16,7% больше, чем для контрольной пробы. Однако, при разбавлении вытяжки водой фиксируется угнетение роста проростков семян. Эффект торможения развития проростков также не превышает 20%, что свидетельствует о недоказанности фитотоксического действия древесной золы в отношении проростков семян ржи.

Результаты исследований фитотоксических свойств земли формовочной горелой также свидетельствуют об отсутствии указанного эффекта в отношении семян ржи посевной. Для всех исследуемых проб наблюдается стимулирование роста корней по сравнению с контрольной пробой. Это, вероятно, также обусловлено наличием питательных веществ, входящих в состав экстракта, полученного из отхо-

да. Это подтверждается снижением стимулирующего эффекта в роста корней при разбавлении исходного экстракта дистиллированной водой. Максимальная длина корней фиксируется для пробы, полученной без разбавления и содержащей исходный экстракт. В этом случае, среднее значение длины корней семян ржи посевной в 2,5 раза больше аналогичного параметра, полученного при проращивании семян в дистиллированной воде (контрольная проба). Минимальное значение длины корней семян ржи посевной составляет 22 мм, что на 22% больше, чем для контрольной пробы, наблюдается при максимальном разбавлении экстракта 1:100000.

Наличие стимулирующего эффекта экстракта, полученного при использовании земли формовочной горелой, фиксируется в отношении проростков семян ржи посевной. Стимулирующий эффект здесь менее выражен, чем в отношении роста корней. Так, максимальное значение средней длины проростков семян наблюдается для опытной пробы, полученной при использовании исходного экстракта, не разбавленного дистиллированной водой. При этом полученная величина показателя для указанной пробы на 82,4% превышает значение средней длины проростков семян ржи по сравнению с контрольной пробой. При разбавлении экстракта дистиллированной водой имеет место снижение стимулирующего эффекта роста проростков семян ржи.

Полученные результаты свидетельствует о том, что древесная зола, образовавшаяся в промышленных условиях сжигания древесной массы, и земля (песок) формовочная горелая, образующаяся в литейном производстве, не обладают выраженным фитотоксическим эффектом, что позволяет расширить направления применения данных отходов.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Инструкция о порядке установления степени опасности отходов производства и класса опасности опасных отходов производства: постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Министерства здравоохранения Республики Беларусь и Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 29.11.2019 г., № 41/108/65 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pravo.by/upload/docs/op/W21934870\\_1576270800.pdf](https://pravo.by/upload/docs/op/W21934870_1576270800.pdf). (Дата доступа: 04.01.2022).

2 Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности: Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008. – 15 с.