

УДК 658.567.1

Шибека Л.А., Сиделева В.А.

*УО Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

ЭКОТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОТХОДА ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Рассмотрена специфика воздействия литейного производства на компоненты окружающей среды. Представлена характеристика одного из отходов литейного производства – земли формовочной горелой. В работе приведены результаты исследований фитотоксических свойств земли формовочной горелой в отношении семян горчицы белой.

Ключевые слова: литейное производство, отход, земля формовочная горелая, экотоксичность, фитотоксические свойства, семена, корни, проростки, горчица белая.

UDC 658.567.1

Shibeka L.A., Sideleva V.A.

Belarusian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus

ECOTOXIC PROPERTIES OF FOUNDRY WASTE

The specifics of the impact of foundry production on the components of the environment are considered. The characteristic of one of the foundry production wastes – burnt molding earth is presented. The paper presents the results of studies of the phytotoxic properties of burnt molding earth in relation to white mustard seeds.

Keywords: foundry, waste, burnt molding earth, ecotoxicity, phytotoxic properties, seeds, roots, seedlings, white mustard.

Литейное производство относится к числу экологически опасных технологических процессов. Известно, что литейное производство характеризуется значительным воздействием на атмосферный воздух. Это обусловлено выбросом продуктов сжигания топлива и компонентов сырьевых материалов при высокотемпературном воздействии на них. Для снижения поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух от литейных производств широкое применение на практике получили различные технические приемы, начиная с совершенствования конструкций технологического оборудования и использования для нагрева сырьевых материалов электрического тока и заканчивая использованием газоочистных установок.

Помимо значительного воздействия на атмосферный воздух в литейном производстве образуются различные виды отходов. Одним из многотоннажных отходов является земля формовочная горелая. Указанный отход, в настоящее время, подлежит, главным образом, захоронению.

В соответствии с классификатором отходов Республики Беларусь [1] отход литейного производства – земля формовочная горелая имеет третий или четвертый класс опасности в зависимости от вида получаемых литейных изделий. Несмотря на невысокий класс опасности рассматриваемого отхода,

он не находит широкого применения в качестве вторичного материального ресурса в народном хозяйстве.

Среди возможных направлений использования земли формовочной горелой известно [2] применение отхода в составе сырьевой смеси, используемой для подсыпки дорог или рекультивации выработанных карьеров. Однако, в случае применения данного отхода в указанных направлениях может наблюдаться снижением продуктивности земельных угодий, находящихся в непосредственной близости от мест, где указанные отходы используются для выше представленных целей.

Экотоксичность, как способность отхода представлять угрозу для окружающей среды в результате биоаккумуляции и (или) оказывать токсичное воздействие на биотические системы, является важным фактором, оказывающим влияние на выбор способа обращения с отходом. Одной из характеристик экотоксичности отхода являются его фитотоксические свойства.

Цель работы – изучение фитотоксических свойств земли формовочной горелой. В качестве объекта исследований выступал рассматриваемый отход, отобранный на одном из машиностроительных предприятий Республики Беларусь, имеющий в своем составе литейного производства.

При проведении исследований использовали методические рекомендации, представленные в [3]. В эксперименте использовали водный экстракт, полученный при массовом соотношении отход:дистиллированная вода, равном 1:10 и продолжительности взаимодействия фаз 24 часа. Фитотоксические свойства отхода изучали в отношении семян горчицы белой (*Sinapis alba* L.).

Семена горчицы белой помещали в чашки Петри и заливали растворами, полученными при последовательном разбавлении дистиллированной водой исходного экстракта из отхода. Пробы термостатировали в течение 7 суток при температуре 23 °С. Далее проводили измерение длины проростков и корней семян. В качестве контрольной использовали полученную в аналогичных условиях пробу на основе дистиллированной воды.

Результаты исследований фитотоксических свойств земли формовочной горелой в отношении корней семян горчицы белой представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Фитотоксические свойства земли формовочной горелой в отношении корней семян горчицы белой

Показатель	Вид пробы					
	контроль- ная проба	исходный экстракт	проба при соотношении экстракт: дистиллированная вода			
			1:10	1:100	1:1000	1:10000
Среднее значение длины корней, мм	47	53	52	51	50	48
Эффект торможения (по корням), %	0	–12,8	–10,6	–8,5	–6,4	–2,1

Представленные результаты свидетельствуют об отсутствии фитотоксических свойств у земли формовочной горелой в отношении корней семян горчицы белой, поскольку все значения средней длины корней семян превосходят аналогичный показатель контрольной пробы, а показатель «эффект торможения» имеет отрицательные значения. Полученные результаты показывают, что в составе рассматриваемого отхода присутствуют питательные вещества, способствующие росту и развитию корней семян горчицы белой. При этом, кратное разбавление исходного экстракта дистиллированной водой приводит к снижению средней длины корней семян и закономерному снижению стимулирующего эффекта от присутствия в меньшем количестве питательных веществ из отхода.

Влияние соединений, присутствующих в экстракте из отхода, на рост и развитие проростков семян горчицы белой, представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Фитотоксические свойства земли формовочной горелой в отношении проростков семян горчицы белой

Показатель	Вид пробы					
	контроль- ная проба	исходный экстракт	проба при соотношении экстракт: дистиллированная вода			
			1:10	1:100	1:1000	1:10000
Среднее значение длины проростков, мм	28	31	30	29	29	29
Эффект торможения (по проросткам), %	0	–10,7	–7,1	–3,6	–3,6	–3,6

Из результатов видно, что в отношении проростков семян также имеет место стимулирующее влияние питательных веществ, содержащихся в отходе. Причем при разбавлении исходного экстракта дистиллированной водой в 100 раз и более стимулирующий эффект не изменяется. Значения показателя «эффект торможения» для всех опытных проб также имеет отрицательное значение, что свидетельствует об отсутствии фитотоксических свойств у отхода.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о возможности использования земли формовочной горелой в качестве компонента сырьевой смеси, применяемой для подсыпки дорог или рекультивации выработанных карьеров, поскольку значения средней длины корней и проростков семян горчицы белой для всех опытных проб превышают аналогичные показатели, полученные для контрольной пробы. Кроме того, при исследовании исходного экстракта из земли формовочной горелой величины показателя эффекта торможения меньше 20%, что свидетельствует о недоказанности фитотоксического эффекта у отхода в отношении семян исследуемой культуры.

Для подтверждения полученных результатов по фитотоксичности земли формовочной горелой необходимо провести аналогичные исследования по отношению к семенам других культур. Только в случае получения результатов, подтверждающих отсутствие фитотоксических свойств у рассматрива-

емого отхода, можно обоснованно утверждать о возможности применения отхода литейного производства – земли формовочной горелой в дорожном строительстве или природоохранных мероприятиях по рекультивации земель.

Список использованных источников:

1. Об утверждении, введении в действие общегосударственного классификатора Республики Беларусь [Электронный ресурс] : постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь, 9 сент. 2019 г., № 3-Т // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21934631p&p1=1>. – Дата доступа: 02.04.2022.

2. Основные методы использования земли (песка) горелой формовочной как отхода литейного производства [Электронный ресурс] : Репозиторий Белорусского национального технического университета. – Режим доступа: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/27198/Osnovnye_metody_ispolzovaniya_zemli_peska_goreloj_formovочноj_kak_othoda_litejnogo_proizvodstva.pdf;jsessionid=759EF6C806ADD9A764011E91465B9AE3?sequence=1. – Дата доступа: 02.04.2022.

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