

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА САХАРА В КОМПОСТ

Наблюдающиеся в последние десятилетия климатические изменения, интенсивное использование земельных угодий для осуществления сельскохозяйственной деятельности, а также другие виды воздействий на компоненты окружающей среды обострили проблему деградации почв. На территории Республики Беларусь выделяют около 20 видов деградации земель. Данные процессы обусловлены водной и ветровой эрозией почв, нарушением земель при разработке месторождений полезных ископаемых, минерализацией осушенных земель, изменением структуры и свойств почв при строительстве дорог и зданий, промышленным загрязнением почв химическими веществами и т.п. Площадь нарушенных, неиспользуемых и иных земель в Республике Беларусь по состоянию на 2022 год составила 486,3 тыс. га [1].

Для улучшения экологического состояния и эффективного использования земельных ресурсов в настоящее время реализуется комплекс мероприятий: деятельность по благоустройству территорий; создание лесозащитных насаждений; рациональное и научно-обоснованное внесение удобрений, химических средств защиты, регуляторов роста растений и иных средств химизации в почвы; переоборудование машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий для снижения давления на почву в процессе их эксплуатации и др. Таким образом, рациональное внесение удобрений на сельскохозяйственные угодья является одним из мероприятий, позволяющих улучшить качество земель.

Компост – это удобрение, получаемое в результате разложения органических материалов под влиянием деятельности различных организмов (бактерий, насекомых, червей и т.д.). При получении компостов в качестве одного из компонентов используют отходы сельского хозяйства (отходы животноводства, растительные остатки и др.) и различных отраслей промышленности (отходы деревообработки, производства пищевых продуктов и др.) [2]. Это позволяет вовлекать отходы во вторичное использование и снижать негативное воздействие на компоненты окружающей среды при размещении их на объектах хранения и захоронения. С другой стороны, использование отходов в качестве вторичных матери-

альных ресурсов способствует ресурсосбережению ценных материалов, применяемых для производства органических удобрений.

К числу крупнотоннажных отходов, которые могут использоваться для получения компостов, относятся такие отходы производства сахара, как транспортно-моечный осадок и свекловичный жом. В соответствии с классификатором отходов (ОКРБ 021-2019 «Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь» [3]) отход «жом свекловичный, хвосты свекловичного корня» имеет код 1141201 и относится к категории неопасных отходов. Транспортно-моечный осадок относится к отходу, имеющему наименование «прочие отходы производства сахара» – код 1141209. Степень опасности данного отхода в классификаторе [3] не указана, следовательно, собственники отходов обязаны установить степень их токсичности самостоятельно.

В Республике Беларусь функционирует четыре предприятия по производству сахара, для которых переработка указанных отходов является актуальной задачей.

Цель работы заключалась в получении компоста из отходов производства сахара (транспортно-моечного осадка и свекловичного жома) и оценка его товарных характеристик.

Объектом исследования в работе выступали отходы, образующиеся на одном из предприятий по производству сахара из свеклы. Указанные отходы подвергали компостированию. Сырьевую смесь для получения компоста готовили при различном массовом соотношении транспортно-моечного осадка к свекловичному жому (выступающим в роли наполнителя и источника веществ, необходимых для протекания эффективного процесса компостирования): от одной массовой части транспортно-моечного осадка к одной, двум, трем, четырем или пяти массовым частям наполнителя. Продолжительность процесса компостирования составляла 60 суток. В течение всего процесса компостирования проводили периодическое увлажнение и перемешивание компостируемой массы. По истечении указанного времени в водной вытяжке из компоста определяли содержание основных питательных элементов – азота, калия и фосфора.

Результаты исследования содержания питательных элементов в водной вытяжке из компоста, полученного из транспортно-моечного осадка и свекловичного жома, представлены в таблице.

Установлено, что компост, полученный при соотношении осадка и наполнителя, равном 1:1, характеризуется максимальным содержанием азота (1,29 мг/кг) и калия (в пересчете на K_2O количество составляет

1,96 мг/кг), а при массовых соотношениях отходов 1:3, 1:4, 1:5 – наибольшим содержанием фосфора (в пересчете на P_2O_5 количество составляет 0,02 мг/кг).

Таблица – Характеристика компостов, полученных из отходов производства сахара

Массовое соотношение отходов в сырьевой смеси (транспортно-моечный осадок:свекловичный жом)	Содержание питательных элементов в вытяжке из компоста, мг/кг			
	N	K ₂ O	P ₂ O ₅	суммарное содержание
1:1	1,29	1,96	0,01	3,26
1:2	1,20	1,91	0,01	3,24
1:3	1,13	1,84	0,02	2,99
1:4	1,27	1,84	0,02	3,13
1:5	1,15	1,91	0,02	2,36

Высоким суммарным содержанием определяемых питательных элементов (азота, фосфора и калия) характеризуются компосты, полученные при массовых соотношениях транспортно-моечного осадка и свекловичного жома – 1:1 и 1:2.

Установлено, что в процессе компостирования снижается величина зольности отходов, о чем свидетельствует анализ значений зольности исходной сырьевой смеси и полученного компоста. Это свидетельствует о разложении органической части отходов.

Показано, что наибольшим значением зольности (43,6%) характеризуется компост, полученный на основе транспортно-моечного осадка и свекловичного жома с периодом компостирования 60 суток при массовом соотношении компонентов 1:1.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что полученные компосты по содержанию органических веществ соответствуют требованиям, предъявляемым к компостам, полученным на основе растительных отходов [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный доклад о состоянии окружающей среды Республики Беларусь за 2019–2022 годы: Нац. доклад / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Институт природопользования НАН Беларуси, РУП «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов». – Минск, 2023. – 172 с.

2. Антоненко, Д. А. Особенности использования растительных

остатков для получения компостов // Научный журнал КубГАУ. 2017. №134. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ispolzovaniya-rastitelnyh-ostatkov-dlya-polucheniya-kompostov> – Дата доступа: 14.01.2025.

3. Об утверждении, введении в действие общегосударственного классификатора Республики Беларусь: постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 9 сент. 2019 г., № 3-Т [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21934631p&p1=1>. – Дата доступа: 14.01.2025.

4. ГОСТ 34102-2017. Удобрения органические на основе органических отходов растениеводства и предприятий, перерабатывающих растениеводческую продукцию – Москва: Стандартинформ, 2017. – 12 с.

УДК 504.4.062.2:666.3

О.С. Залыгина, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск);
К.В. Завадский; М.А. Филиппук, учаш.
(УО «Национальный детский технопарк», г. Минск)

РЕЦИКЛИНГ СТОЧНЫХ ВОД КЕРАМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Современные технологии требуют поиска экологически устойчивых решений в управлении водными ресурсами, особенно в производственных отраслях, где объёмы воды, используемой в технологических процессах, значительны. Одной из таких отраслей является керамическая промышленность. Рециклинг воды на предприятии способствует снижению затрат и минимизирует воздействие на окружающую среду.

Наибольшее количество воды в керамической промышленности используется для приготовления шликера. Поэтому целью данной работы является разработка эффективной системы очистки сточных вод предприятий керамической промышленности для организации их рециклинга с использованием в технологическом процессе для приготовления шликера без ухудшения качества конечной продукции.

Существует три вида сточных вод, образующихся на любых предприятиях: производственные, хозяйственно-бытовые и поверхностные. На рис. 1 представлена схема водоотведения на предприятиях керамической промышленности.