

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА СОЛОДА

Увеличение количества накопленных отходов производства и потребления, повсеместно фиксируемое на планете, является следствием низкой степени вовлечения данных материалов в хозяйственный оборот. Это обусловлено отсутствием технологических схем, позволяющих использовать отходы в качестве вторичных материальных ресурсов; дополнительными затратами на организацию производственных процессов для выпуска товарной продукции с применением отходов, что снижает прибыль производителей; ухудшение качества производимой продукции и другими факторами.

Для определения возможности использования отходов в качестве вторичных материальных ресурсов важным является определение их следующих характеристик: химического и фракционного (гранулометрического, дисперсного) состава, агрегатного состояния, степени опасности, стабильности состава под действием факторов окружающей среды (воздействии повышенной или пониженной температуры, солнечных лучей и атмосферных осадков и т. д.).

Цель работы – исследование дисперсного состава отходов производства солода для поиска направлений вовлечения их в хозяйственный оборот.

В качестве объекта исследований выступали следующие виды отходов, образующихся в производстве солода:

1) отходы солода (ростки), относящиеся в соответствии с классификатором отходов, образующихся в Республике Беларусь [1], к неопасным отходам (код отхода – 1140400);

2) отходы зерновые 2-й категории, относящиеся к неопасным отходам (код отхода – 1110500).

Указанные отходы относятся к блоку 1 «Отходы растительного и животного происхождения», разделу 1 «Отходы пищевых и вкусовых продуктов», группе 1 «Отходы производства пищевых продуктов» в классификаторе отходов, образующихся в Республике Беларусь [1].

Рассматриваемые виды отходов производства солода характеризуются значительным объемом образования. Так, в соответствии с экологическими нормами и правилами [2] нормативы образования данных отходов производства составляют: отходы солода (ростки) –

не более 4,5% от массы солода; отходы зерновые – 4,5 % от массы ячменя, поступившего на очистку и сортировку.

Для определения дисперсного состава данных отходов использовался ситовый метод. Сущность метода заключается в распределении частиц по фракциям при рассеивании последних на ситах с последующим определением их массовой доли. Определение фракционного состава отходов проводили с использованием набора сит по ГОСТ Р ИСО 5223-99 [2] с учетом требований ГОСТ 30483-97 [3]. Фракционный состав определяли на двух параллельных навесках. Масса навески с преобладающим размером частиц более 1 мм – 500 г, менее 1 мм – 100 г. Сита перед использованием должны быть чистыми и сухими.

Результаты определения гранулометрического состава рассматриваемых отходов представлены в таблице.

Таблица – Гранулометрический состав отходов производства солода

Размер частиц фракции, мм	Массовая доля фракции, %	
	отходы солода	отходы зерновые
3,0-3,25	4,15	12,43
0,5-3,0	34,00	46,64
0,112-0,5	33,88	37,95
Менее 0,112	27,97	2,98

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что указанные выше отходы имеют размер частиц не превышающий 3,25 мм. Для отходов солода наблюдается практически равное содержание массовой доли фракций с размером частиц: 0,5-3,0 мм, 0,112-0,5 мм и менее 0,112 мм. Доля фракции с размером частиц более 3,0 мм минимальна и составляет 4,15%.

В составе отходов зерновых преобладает фракция с размером частиц 0,5-3,0 мм – 46,64% и фракция с размером частиц 0,112-0,5 мм – 37,95%. В отличие от отходов солода данные отходы характеризуются минимальным содержанием фракции с размером зерен менее 0,112 мм и значительным содержанием фракции с размером частиц 3,0-3,25 мм. Наблюдаемые различия гранулометрического состава рассматриваемых отходов производства обусловлены особенностями технологического процесса производства солода.

В настоящее время часть отходов производства солода находит применение. Известно использование данных отходов в качестве сырьевых компонентов при изготовлении кормов. Особенно ценным для этого направления использования являются отходы солода (ростки), что обусловлено высоким содержанием в них питательных веществ (углеводов, белков, витаминов и др.).

Известны иные направления использования данных отходов.

Зерновые отходы могут найти применение в качестве удобрения, что обусловлено высоким содержанием азота в отходах. Поскольку зерновые отходы обладают определенным энергетическим потенциалом, они могут использоваться для изготовления топливных брикетов или пеллет, а также в качестве биотоплива. Зерновые отходы применяются в качестве биосорбентов для очистки сточных вод.

Для каждого из указанных направлений использования зерновых отходов важной характеристикой, оказывающей значительное влияние на качество получаемой продукции, является гранулометрический состав отходов.

Полученные в работе результаты исследований будут ценными при определении вида отхода, образующегося при производстве солода, на основе которого планируется осуществлять выпуск товарной продукции, которая найдет применение в указанных выше или иных направлениях использования зерновых отходов.

Использование отходов производства солода в качестве вторичных материальных ресурсов позволит снизить загрязнение компонентов окружающей среды, сберечь природные ресурсы, уменьшить экологические платежи за хранение или захоронение отходов производства.

ЛИТЕРАТУРА

1 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: 04.01.2022).

2 ЭкоНиП 17.01.06-001-2017. Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecoinv.by/images/pdf/tkp_fond/_17.01.06-001-2017.pdf. (Дата доступа: 04.01.2022).

3 ГОСТ Р ИСО 5223-99. Сита лабораторные для анализа зерновых культур. Технические требования. – М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 1999. – 6 с.

4 ГОСТ 30483-97. Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; содержания мелких зерен и крупности; содержания зерен пшеницы, поврежденных клопом-черепашкой; содержания металломагнитной примеси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data/276/27696.pdf>. (Дата доступа: 04.01.2022).