

КУЗЬМИНЧУК В.И.

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Шпендик Н.Н., канд. геогр. наук, доцент

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ СПИРТОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В настоящее время острой экологической и, следовательно, экономической проблемой в спиртовой промышленности Беларуси является утилизация образующихся отходов и побочных продуктов при производстве этилового спирта. К ним относятся, главным образом, послеспиртовая барда, углекислота, отработавшие дрожжи, эфиральдегидная фракция и сивушные масла. Если побочные продукты, такие как эфиральдегидная фракция и сивушные масла, находят свое применение в различных отраслях промышленности и составляют небольшую долю в общем балансе отходов, то утилизация послеспиртовой зерновой барды создает определенные сложности ввиду ее значительных объемов (на одну часть спирта приходится 13 частей барды) и низким содержанием сухих веществ – 7–12 %, в зависимости от сырья и технологической схемы производства [1].

В Беларуси ежегодно выпускается около 80 тыс. тонн спирта, при этом образуется примерно 1000 тыс. тонн жидкой барды. Практически вся барда продается сельскому хозяйству в виде корма для крупного рогатого скота и только два спиртзавода республики имеют оборудование для переработки этого вторичного материального ресурса – это Березинский спиртзавод и РУП «Бобруйский гидролизный завод». Особые проблемы у производителей спирта возникают в весенне-летний период, когда резко снижается потребление зерновой барды животноводческими комплексами. В связи с этим спиртовые заводы либо полностью снижают производительность с учетом потребности животноводческих комплексов в барде, либо работают со сбросом в накопительные пруды или на поля фильтрации, чем создают потенциальную угрозу загрязнения рек, водоемов, а также окружающей природной среды.

Наиболее распространенным и экономичным сырьем для получения спирта в Республике Беларусь является картофель. Он отличается повышенной урожайностью. Кроме картофеля для производства спирта используются зерновые (пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, просо), а также сахарная свекла, сахарная патока или меласса (густая вязкая жидкость, остающаяся после выделения сахара из свеклы или тростника). Реже используются виноградные, плодово-ягодные материалы, топинамбур и другое богатое углеводами сырье.

Выход барды зависит от вида сырья, из которого изготавливают спирт, для сравнения в таблице 1 приведены данные при крепости бражки 7% об.

Таблица 1 – Выход барды из разных видов сырья

Сырье	Картофель			Овес		Ячмень		Пшеница, Рожь		Кукуруза		
	14	16	18	36	38	43	46	50	52	56	58	60
Крахмалистость сырья, %	14	16	18	36	38	43	46	50	52	56	58	60
Выход барды, м ³	1,5	1,7	1,95	3,7	3,9	4,5	4,8	5,3	5,5	6,1	6,3	6,5

Наименьший выход барды наблюдается при переработке картофеля, но использование этого вида сырья в чистом виде является рыночно неконкурентным, т.к. «вкусовые» качества значительно уступают такому же продукту, изготовленному из зерновых. Поэтому белорусские производители в большем количестве выпускают зерново-картофельный спирт.

Использование барды в непереработанном виде в качестве корма для животных является малоэффективным, т.к. это скоропортящийся корм и питательная ценность его на низком уровне. Для предотвращения данных трудностей в мировой практике распространена технология переработки зерновой барды в сухой кормовой продукт, так называемый “DDG” (дистиллированное высушенное зерно) и “DDGS” (дистиллированное высушенное зерно с растворимыми в воде питательными веществами). Также известна технология переработки зерновой барды в сухие кормовые дрожжи, так называемый «ДКК» (дрожжевой кормовой концентрат). Данные методы основаны на «упаривании фугата».

Известно, что спиртовая барда состоит на 90–95 % из воды, что является затруднительным для получения сухих кормов, расход пара составляет от 3200 до 3800 кг/час, потребление электроэнергии – 80 кВт/час на 1 тонну сухой барды. Несмотря на этот недостаток, сухой кормовой продукт имеет высокие питательные ценности по сравнению с жидкой бардой, что в очередной раз показывает, целесообразность переработки этого вторичного материального ресурса, как с экономической, так и с экологической точки зрения (таблица 2).

Таблица 2 – Состав барды из различного вида сырья

Состав барды в %	Вид сырья			После сушки (для зерновых)
	овес	ячмень	картофель	
Вода	91,86	93,10	95,64	12
Сухие вещества	8,14	6,90	4,36	88
протеин	1,8–2,4			28-32
белок	0,4–0,9			25
клетчатка	0,85	0,65	0,31	не более 17
азот	0,190	0,240	0,171	5

Нужно отметить, что выше предложенная технология переработки барды более рентабельна на спиртовых производствах 3000 дал. в сутки (24 тонны в сутки) и более. Большая часть предприятий Беларуси выпускают менее 24 тонны спирта в сутки, поэтому альтернативный метод переработки барды – получение биогаза, т.е. получение газа при брожении вторичного материального ресурса спиртового завода. Из одной тонны зерновой барды

можно получить 40–100 м³ биогаза. Из 1 м³ биогаза в генераторе можно произвести от 2 до 3 кВт/ч электроэнергии. Переброженная масса – это также и готовые экологически чистые жидкие или твердые биоудобрения без патогенной микрофлоры и специфических запахов. При использовании сбалансированных биоудобрений после биогазовой установки урожайность повышается на 30–50 %.

Сушка спиртовой барды, а также использование ее в качестве источника газа, позволит не только решить предприятиям проблему реализации сельским хозяйствам и частичным обеспечением производства собственным источником электроэнергии, но и уменьшит показатели сточных вод, которым характерно высокое содержание взвешенных органических веществ. Зернокартофельные спиртовые заводы, несмотря на полную утилизацию барды на кормовые цели в жидком виде, на каждые 1000 дал. спирта (8 тонн) со сточными водами сбрасывают 140 кг органического вещества по БПК₅. Так, после сушки барды, этот показатель уменьшается с 300–400 мг/дм³ до 45–55 мг/дм³. Осадок из взвешенных веществ опасен тем, что в течение многих лет накапливается в отстойниках и на полях фильтрации, приводит к переполнению карт полей фильтрации и попадают сточные воды в открытые водоемы.

Приоритетом при выборе метода переработки спиртовой барды является производительность завода: при мощности 24 тонны спирта в сутки и более можно применять и первую, и вторую технологии, а также и комбинацию двух, при мощности менее 24 тонны спирта в сутки – биогазовую установку, так как производство сухого корма требует больших затрат для удаления излишней влаги. Каждая из предложенных технологий обеспечит экологическую безопасность промышленных предприятий, производящих спирт, повысит рентабельность и прибыль.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Журавлев, А. В. Совершенствование процесса сушки послеспиртовой зерновой барды в аппарате с закрученным потоком теплоносителя: дис. ...канд. техн. наук : 05.18.12 / Журавлев А. В. – Воронеж, 2006. – 240 с.