

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ МЕХАНИКО-ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ РЖАНОГО СУСЛА ПОВЫШЕННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ

Т. М. Тананайко, к. т. н., доцент; Л. Г. Сергеенко; В. Н. Аникеев

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию», г. Минск, Беларусь*

В современных условиях при постоянном росте цен на сырье и энергоресурсы создание и внедрение новых ресурсосберегающих технологий, позволяющих значительно сократить расходы энергетических ресурсов, снизить выход послеспиртовой барды, повысить качество выпускаемой продукции является главным направлением развития спиртовой отрасли [1].

Одним из наиболее перспективных путей снижения затрат энергетических ресурсов и сокращения выхода послеспиртовой барды в производстве этилового спирта из пищевого сырья являются низкотемпературные режимы воздействия на крахмалсодержащее сырье, приготовление и сбраживание высококонцентрированных замесов из зернового сырья.

Специалистами РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» были проведены работы по установлению оптимальных режимов механико-ферментативной обработки крахмалсодержащего сырья ржаного сусла повышенных концентраций.

Основной задачей лабораторных испытаний являлось исследование реологических свойств технологических сред в процессе ферментативного гидролиза биополимеров сырья, динамики накопления сухих веществ в среде, а также установление оптимальных технологических режимов водно-тепловой обработки ржаного сусла с повышенным содержанием сухих веществ.

Для приготовления замесов с гидромодулем 1:2,6 использовали измельченное зерно ржи с массовой долей влаги 12,0 %, условной крахмалистостью 54,5 %, степенью помола 90 % (проход через сито с диаметром ячеек 1 мм), а также комплексные ферментные препараты — АмилоМакс Т при расходе 0,5 ед. АС/г условного крахмала и ВискоМакс при расходе 0,2 см³/кг сухих веществ зерна.

Приготовление и ферментативную обработку замесов осуществляли при соблюдении следующих технологических режимов:

- ♦ температура среды при приготовлении замеса и на 1-й стадии гидроферментативной обработки — 62–63 °С;
- ♦ температура среды на 2-й стадии гидроферментативной обработки — 82–83 °С;
- ♦ продолжительность каждой стадии гидроферментативной обработки — 2,5 часа.

В ходе эксперимента контролировали изменение активной кислотности, текучести — времени истечения 100 см³ среды через отверстие пипетки с внутренним диаметром 8,0 мм, и накопления растворимых сухих веществ в сусле. Для этого через каждые 0,5 часа осуществляли контроль pH, текучести среды, в полученных фугатах проб рефрактометром измеряли видимую концентрацию сухих веществ.

Экспериментальные данные, полученные при ферментативной обработке крахмалсодержащего сырья при различных температурных режимах, приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Качественные показатели декстринизированного сусла в процессе гидроферментативной обработки на лабораторном ферментере при температуре 62–63 °С, в зависимости от продолжительности водно-тепловой обработки

Показатель	Время механико-ферментативной обработки при температуре 62–63 °С, ч					
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Активная кислотность pH	5,8	5,79	5,78	5,78	5,78	5,78
Текучесть, сек	45	31	8,5	6,8	5,8	5,4
Концентрация видимых сухих веществ, %	15,5	16,5	18,5	19,2	19,5	19,8

Проведенные исследования показали, что на стадиях приготовления замеса и первой стадии гидроферментативной обработки сусла из ржаного сырья при температуре 62–63 °С значения текучести технологической среды интенсивно снижается на протяжении двухчасового периода водно-тепловой обработки.

Основным критерием оценки эффективности второго этапа водно-тепловой обработки являлось накопление растворимых сухих веществ в декстринизированном сусле. Анализируя данные таблицы 2, отметим, что направленный двухчасовой ферментативный гидролиз биополимеров ржаного сырья при температуре 82–83 °С позволил обеспечить максимальное накопление растворимых сухих веществ в сусле.

Таблица 2. Качественные показатели декстринизированного сусла в процессе гидроферментативной обработки на лабораторном ферментере при температуре 82–83 °С, в зависимости от продолжительности водно-тепловой обработки

Показатель	Время механико-ферментативной обработки при температуре 82–83 °С, ч					
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Активная кислотность pH	5,78	5,78	5,78	5,78	5,78	5,78
Текучесть, сек	5,2	5,1	5,0	4,9	4,9	4,9
Концентрация видимых сухих веществ, %	19,8	20,8	21,6	21,9	22,2	22,3

Таким образом, исходя из полученных в результате лабораторных испытаний данных, можно сделать следующие выводы:

1. Оптимальный период механико-ферментативной обработки сусла повышенных концентраций из ржаного сырья в лабораторном ферментере при температуре 62–63 °С составляет 2 часа, при этом значение текучести технологической среды существенно снижается.

2. Продолжительность второй стадии ферментативного гидролиза при температуре 82–83 °С целесообразно сократить до 2 часов, в виду незначительной динамики контролируемых параметров на завершающем отрезке механико-ферментативной обработки ржаного сусла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляков, В. А. Технология комплексной переработке зернового сырья на спирт и концентрированные продукты / В. А. Поляков, В. П. Леденев // Современные ресурсо- и энергосберегающие технологии в спиртовой и ликеро-водочной промышленности: тезисы докладов научно-практической конференции. — Казань, 2000. — С. 13.

УДК 663.52

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СБРАЖИВАНИЯ РЖАНОГО СУСЛА С ПОВЫШЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ СУХИХ ВЕЩЕСТВ

Т. М. Тананайко, к. т. н., доцент; В. И. Соловей, В. Н. Аникеев

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Беларусь

В настоящее время актуальными вопросами работы спиртовых производств является максимально эффективное использование сухих ве-