

Таблица 2. Качественные показатели декстринизированного суслу 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 рН	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 суслу 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 суслу.

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 СУСЛУ 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-

шествов сырьѧ, интенсификация процессов брожения, а также увеличение выхода этилового спирта [1].

Одними из наиболее перспективных путей технологического и экономического совершенствования производства этилового спирта, являются переработка суслу с повышенным содержанием сухих веществ, позволяющая сократить выход послеспиртовой барды и повысить обрачиваемость оборудования, а также применение препаратов протеолитического действия способствующих более полному гидролизу белковых составляющих крахмалсодержащего сырьѧ и интенсифицирующих процесс брожения.

Специалистами РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» были проведены работы по оптимизации процесса брожения ржаного суслу повышенных концентраций с применением отечественного комплексного ферментного препарата протеолитического действия.

Комплексный ферментный препарат ПротоМакс предназначен для гидролиза протеинов зернового сырьѧ и обогащения суслу свободными аминокислотами. Образование свободных аминокислот, необходимых для жизнедеятельности дрожжевых клеток, способствует интенсификации процесса размножения дрожжевых клеток, увеличения их бродильной активности, создает условия для сокращения продолжительности сбраживания суслу. Препарат используют на стадии дрожжегенерации и сбраживания.

Основной задачей лабораторных испытаний являлось исследование процесса сбраживания ржаного суслу с концентрациями видимых сухих веществ 20,0 % и 22,2 % с внесением на стадии брожения ферментного комплекса ПротоМакс с различными дозировками.

Для приготовления замесов исходное зерно ржи крахмалистостью 54,5 %, степенью помола 95 % (проход через сито с диаметром ячеек 1 мм), смешивали с водой при температуре 62–63 °С в соотношении зерно-вода 1:2,3 — 2,6 и ферментными препаратами Амилекс 3Т при расходе 0,45 ед. АС/г условного крахмала и ВискоМакс при расходе 0,2 см³/кг сухих веществ зерна.

Приготовленные замесы подвергались двухстадийной механико-ферментативной обработке на лабораторном ферментере при температуре 62–63 °С и 82–83 °С на протяжении 2,5 часа и 2 часов соответственно.

В подготовленные образцы декстринизированного суслу, охлажденного до температуры 30–32 °С, предварительно подкисленного до

pH=4,5–4,8, вносили дрожжевую разводку сухих дрожжей Oenoferm C2 в количестве 10 % от объема и задавали ферментный препарат ГлюкоМакс из расчета 7,0 ед. ГлС/г условного крахмала и перемешивали.

На сбраживание были поставлены по 5 образцов двух видов суслу с различной концентрацией. В образцах № 1–5 видимая концентрация сухих веществ составила 20,0 %, в образцах № 1а-5а — 22,2 %.

Одновременно во все образцы кроме контрольных (образец № 1 и образец № 1а) на стадии брожения был внесен ферментный препарат кислой протеазы ПротоМакс с различными дозировками: 0,025; 0,05; 0,1 и 0,15 ед. ПС/г условного крахмала.

Сбраживание проводили при температуре 31–33 °С в течение 72 часов.

Оценку оптимальной дозировки протеазы осуществляли по накоплению дрожжевых клеток в сусле на стадии главного брожения (24 часа брожения) и растворимых несброженных углеводов в зрелой бражке.

Результаты накопления дрожжевых клеток в образцах суслу на стадии главного брожения (24 часа брожения) и содержание растворимых несброженных углеводов в образцах зрелой бражки при различных дозировках протеазы представлены на рисунках 1 и 2.

Анализ данных по накоплению дрожжевых клеток на 24 часа брожения, позволяет сделать вывод о том, что по количеству дрожжевых клеток образцы с протеазами превышают контроль, а максимальное накопление биомассы дрожжевых клеток зафиксировано при дозировке препарата протеазы ПротоМакс в диапазоне 0,05–0,1 ед. ПС/г условного крахмала. Повышение дозировки протеазы до 0,15 ед. ПС/г условного крахмала не приводило к значительному росту дрожжевой биомассы.

Анализируя результаты лабораторных испытаний, отметим, что значения содержания несброженных углеводов в зрелой бражке на 72 часа брожения позволяют сделать вывод об интенсификации процесса усвоения углеводов сбраживаемого суслу при использовании кислых протеаз в процессе брожения. Лучшие показатели содержания несброженных углеводов в зрелой бражке зафиксированы при расходе препарата кислой протеазы ПротоМакс не менее 0,05 ед. ПС/г условного крахмала.

Таким образом, по итогам проведенных работ, можно сделать следующие выводы:

1. При переработке суслу с концентрациями 20,0 % и 22,2 % видимых сухих веществ отмечено, что содержание дрожжевых клеток в бражке на 24 часа брожения в образцах с протеазами превышают контроль.

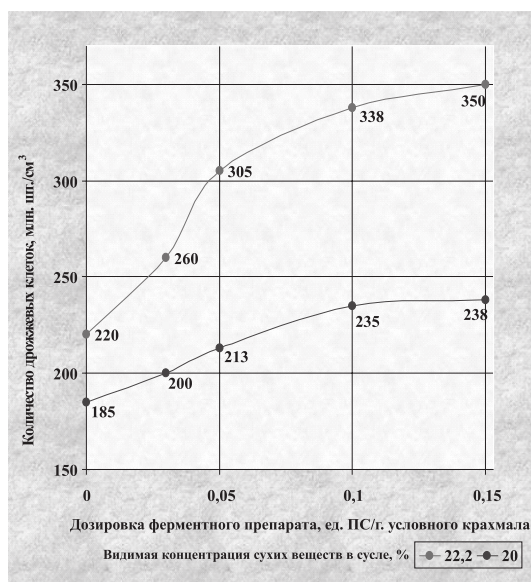


Рис. 1. Накопление дрожжевых клеток на стадии главного брожения (24 часа брожения) при различных дозировках протеазы

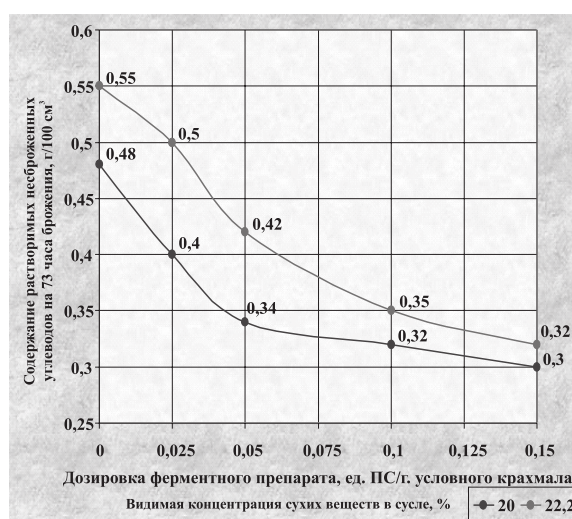


Рис. 2. Зависимость содержания растворимых несброженных углеводов в зрелой бражке от дозировки кислой протеазы

2. Максимальное накопление биомассы дрожжевых клеток зафиксировано при дозировке препарата протеазы ПротоМакс в диапазоне 0,05 — 0,1 ед. ПС/г условного крахмала, повышение дозировки протеазы до 0,15 ед. ПС/г условного крахмала не приводило к значительному росту дрожжевой биомассы, что не является эффективным решением с экономической точки зрения.

3. Применение отечественного комплексного ферментного препарата протеолитического действия ПротоМакс на стадии брожения позволило интенсифицировать процесс усвоения углеводов сброживаемого сула.

4. Для достижения оптимальных технологических параметров спиртового производства целесообразно применение комплексного ферментного препарата ПротоМакс на стадии брожения в количестве не менее 0,05 ед. ПС/г условного крахмала

ЛИТЕРАТУРА

1. *Моргунова Е. М.* Применение комплексных ферментных препаратов в производстве этилового спирта из крахмалсодержащего сырья / *Е. М. Моргунова, В. Н. Аникеев, В. И. Соловей* // Пищевая промышленность: наука и технологии. — 2011. — № 4. — С.20–26.

УДК 663.31

ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ЯБЛОНИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛОДОВЫХ ВИН

Л. А. Оганесянц, академик РАСХН, д. т. н., проф.; А. Л. Панасюк, д. т. н., проф.; Е. И. Кузьмина, к. т. н.; Л. И. Розина, к. т. н.; А. Л. Борисова

ГНУ ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности Россельхозакадемии, г. Москва, Россия

Широко известна роль древесины различных пород в процессе производства вин, коньяков и других алкогольных напитков, ее положительное влияние на развитие аромата и вкуса. Проводились исследования по изучению состава летучих соединений древесины акации, каштана, вишни, ясеня и дуба для оценки их использования в производстве бочек [1]. Имеются данные по изменению состава красного вина, хранимого в бочках из древесины акации, вишни, каштана, тутового дерева и дуба [2]. Известно применение древесины плодовых культур при производстве крепких плодовых напитков, а также получение экстрактов из древесины пло-