

75 %). Показано, что на протяжении 4 мес. качественные показатели продукта не изменяются.

Заключение

Использование фруктозы в технологии обезжиренного сгущенного молока позволяет получить продукт высокого качества с увеличенным сроком хранения и расширить ассортимент продуктов лечебно-профилактического профиля.

Литература

1. Манк В.В., Генсинский И.П. Осмотическое давление растворов электролитов // Доп. Національної академії наук України. – 2002. – №11. – С 73-78.
2. Пухляк А.Г., Скорчено Т.А. Вуглеводневий склад згущеного молока з фруктозою // Тези 70-ої наукової конф. молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті – К.: НУХТ, 20-21 квітня 2004. – Ч.ІІ. – С.87.
3. Крусь Г.Н., Шальгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов / Под. общ. ред. Шальгиной А.М. – М.: Колос, 2000. – 366 с.
4. ДСТУ 4274: 2003: Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні вимоги.
5. Технология молока и молочных продуктов // Под. ред. Твердохлеб Г.В. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.

УДК 663.44

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИИ ТЕПЛОЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА-СЫРЦА (НА ПРИМЕРЕ ХОТОВСКОГО СПИРТЗАВОДА)

Поздняков В.М., к.т.н., доц., Рублик П.В., студент (БГАТУ)

Спиртовая промышленность тесно связана со многими отраслями народного хозяйства, в которых спирт служит основным и вспомогательным материалом. Главный потребитель спирта – пищевая промышленность, где он используется при производстве ликероводочных изделий, плодово-ягодных вин, на крепление виноматериалов и купажирование виноградных вин, приготовление пищевых ароматизаторов и парфюмерно-косметических изделий. Спирт находит применение в производстве лекарственных препаратов, а также как дезинфицирующее средство.

Согласно технологической схеме производства спирта процесс включает следующие технологические стадии:

-хранение зерна. Очистка и измельчение зерна, приготовление растворов ферментных препаратов, приготовление замеса, гидроферментативная обработка замеса, разваривание массы, вакуум-охлаждение и осахаривание разваренной массы, приготовление дрожжевого сула, приготовление производственных дрожжей, охлаждение осахаренного сула до температурной «складки», спиртовое брожение, перегонка бражки.

На Хотомском спиртзаводе до недавнего времени использовали периодическое и непрерывное разваривание. Периодическое (одноступенчатое) разваривание использовали только на линии приготовления дрожжей. В этом способе основным аппаратом является разварник Генце, корпус которого состоит из цилиндрической и конической частей. Такая форма разварника при подаче пара в одну точку обеспечивает его равномерное распределение, а также быструю и полную выдувку разваренного сырья.

Однако способ имеет ряд существенных недостатков: низкая производительность оборудования, связанная с периодичностью его действия, а также большой расход пара на

разваривание сырья; большие потери сбраживаемых веществ, обусловленные необходимостью применять жесткий режим варки; неравномерное потребление пара (пиковые нагрузки на котельную).

В связи с вышеназванными недостатками, повышающими себестоимость конечной продукции, завод перешел на более совершенную схему разваривания – непрерывную.

Несмотря на разнообразие установок для непрерывного разваривания, задача у них одна: хорошо подготовить крахмалсодержащее сырье к осахариванию при минимальных потерях сбраживаемых компонентов, минимальных затратах пара, электроэнергии и труда.

На Хотовском спирзаводе была выбрана Мичуринская схема непрерывного разваривания крахмального сырья. Установка непрерывного разваривания в этой схеме нуждается в определенных технологических требованиях к предварительному измельчению сырья. Необходимость предварительного измельчения сырья обусловлена тем, что подача его в целом виде в варочный аппарата значительно затруднена. Смесь целого зерна с водой быстро расслаивается, поэтому в трубопровод, питающий аппарат, может поступать или почти одна вода, или большое количество неравномерно распределенного зерна. Неоднородность смеси оказывает отрицательное влияние на результат разваривания. Перекачивание измельченного и смешанного с водой в соотношении 1:2,5-3 практически затруднений не вызывает. Перекачивая измельченное сырье, можно смягчить режим варки и тем самым снизить потери сбраживаемых веществ и увеличить выход спирта.

В соответствии с аппаратурно-технологической схемой зерно, очищенное на сепараторе, элеватором подается в приемный бункер, откуда поступает в молотковые дробилки. Продукт дробления должен иметь такие размеры, чтобы 50-60% его проходило через сито с отверстиями диаметром 1 мм. Остаток на сите с отверстиями диаметром 3 мм не должен превышать 0,1%.

Дробленое зерно направляется в смеситель, где происходит смешивание с водой температурой 35-40°C. Полученное сушло состоит из одной части зерна и 2,5 – 3 частей воды (1:2,5-3) в зависимости от крахмалистости исходного сырья. Далее зерновой замес плунжерным насосом подается на контактную головку, где нагреется до максимальной температуры (130-150°C) в зависимости от перерабатываемого сырья.

Варочный аппарат состоит из одной колонны I ступени и двух колонн II ступени. Равномерность разваривания массы достигается многосекционностью аппарата и специальной конструкцией колонны I ступени.

Время разваривания кукурузы составляет 60 минут при температуре 145-150°C, а для остальных видов сырья рекомендуется температура 130-145°C в течение 45 минут. Работа варочного аппарата проходит при одинаковом давлении в варочных колоннах I и II ступеней, что обеспечивается соединением их уравнильной линии. Переток массы осуществляется только за счет разницы уровней в колоннах. Разваренная масса из последней колонны II ступени выдувается в выдерживатель, где поддерживается избыточное давление около 0,02 МПа, что соответствует температуре замеса 105°C. Разваренная масса находится в выдерживателе 17,5+2,5 минут, после чего поступает на непрерывное осахаривание с вакуум-охлаждением. Продолжительность осахаривания не менее 10 минут. Раствор ферментного препарата дозируется в зависимости от его активности и крахмалистости осахаренной массы. Осахаренная масса плунжерным насосом подается через теплообменник (где охлаждается до температуры складки 20-22°C) в бродильный чан.

Одна из особенностей состояния экономики современного периода – интенсивное развитие спиртовой промышленности. В среднем годовой прирост мощностей составляет 15-20%. В то же время технологические возможности позволяют существенно изменить показатели как самой технологии, так и образуемого вторичного продукта. В традиционной технологии содержание спирта в бражке (а это один из основных технологических показателей) составляет 8 об.%, тогда как современные технологии (например, в нашем случае непрерывный способ разваривания и осахаривания) позволяют повысить этот

показатель практически вдвое, что означает пропорциональное сокращение удельных теплоэнергозатрат, водопотребления на основных стадиях производства и, соответственно, выход барды, точнее ее жидкой фазы.

Возможен еще один резерв снижения теплоэнергозатрат – внедрение низкотемпературных схем тепловой обработки. Современные исследования показывают возможность ведения этого процесса при температуре 60°C, при этом весь крахмал сырья переходит в растворимое состояние. Это позволяет совместить процессы разжижения и осахаривания, что называется осуществить подготовку сырья к брожению в одном аппарате гидроферментативной обработки.

Учитывая вышеназванное, а также резкий скачок цен на энергоресурсы, на Хотимском спиртзаводе выполнены работы по внедрению схемы производства спирта-сырца в условиях низкотемпературного разваривания. Технология производства спирта по этой схеме основана на ферментативном гидролизе крахмала зерна, прошедшего водно-тепловую обработку, с последующим сбраживанием образующихся сахаров дрожжами в спирт с дальнейшей перегонкой последнего из зрелой бражки.

При всех равных затратах на сырье, вспомогательные материалы, налоги, цеховые и общезаводские расходы по сравнению с традиционной технологией введенные на Хотимском спиртзаводе инновации сокращают потребление электроэнергии на 20%, расход пара сократился с 6,2 усл.ед. на 1 дал до 4,9 усл.ед. Все это привело к снижению себестоимости и повышению рентабельности производства спирта-сырца на предприятии.

УДК 663.44

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЕМБРАННОЙ ОЧИСТКИ ЖИДКОСТИ

Сёмуха И.С., магистрант (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассмотрены способы очистки воды, используемой для технологий получения продуктов питания. Проанализированы возможности совершенствования устройств мембранной очистки воды за счет применения предварительной ультрафильтрации.

Введение

Проблема очистки воды, используемой для бытовых и промышленных целей, от различных загрязнений имеет огромное значение. С одной стороны постоянно повышаются требования к качеству воды, особенно в пищевой промышленности, а с другой – происходит прогрессирующее загрязнение водных источников, затрудняющее работу существующих систем очистки.

На предприятиях пищевой промышленности, как правило, используются воды из подземных источников, либо хозяйственно-питьевого водоснабжения. Проблемными параметрами такой воды являются: механические загрязнения; повышенное содержание железа; повышенно солесодержание и общая жесткость, иногда повышенная мутность и цветность; бактериологические загрязнения. Исходя из этого, применяются следующие этапы очистки: предварительная очистка воды в фильтре грубой очистки, хлорирование; обезжелезивание в фильтре обезжелезивания, очистка воды в угольном фильтре, тонкая фильтрация воды в фильтре тонкой очистки; смешивание потоков необессоленной воды и обратной воды мембранной установки в сборнике смесительно-расходном; обессоливание воды на обратноосмотических мембранах; обеззараживание воды с помощью ультрафиолетового излучения в бактерицидном фильтре. Т.к. извлечение растворенных веществ производится мембранными методами, они представляют наибольший интерес.

Основная часть

Основным преимуществом мембранного способа очистки воды является возможность