

УДК 663.44

Т. П. РЫЖАНКОВА, Т. М. ТАНАНАЙКО

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛЬТОЗНЫХ СИРОПОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА

*БелНИИ пищевых продуктов*

Важнейшая задача пивоваренной промышленности – повышение качества выпускаемой продукции и снижение себестоимости пива. Для улучшения состава экстракта сусла при затирании часть солода рекомендуется заменить несоложенными зернопродуктами.

Несоложенное сырье – это крахмалосодержащие или сахаросодержащие материалы, которые практически не имеют ферментативной активности. К такому виду сырья относятся зерновые культуры, такие как: ячмень, рис, кукуруза, пшеница, сорго, овес, рожь, тритикале, просо, и незерновые материалы твердой (сахар-песок, крахмал) и жидкой (сахарные сиропы, глюкозо-мальтозные сиропы, сиропы из зерновых культур, экстракты солода) консистенции. В зависимости от состава это сырье используется либо на этапе затирания зернопродуктов, либо непосредственно вносится в сусловарочный котел.

Применение несоложеного сырья в пивоварении способствует снижению себестоимости (при использовании зернового сырья); увеличению экстрактивности сусла (при использовании риса, кукурузы, пшеницы, сиропов и крахмала); увеличению производительности варочного цеха (при использовании сиропов и крахмала); созданию новых сортов пива; повышению коллоидной и вкусовой стойкости пива [1].

Если рассматривать качество пива, получаемого с применением сиропов, первенство принадлежит концентрату пивного сусла, который может полностью заменить солод, затем следует ячменный сироп, который также используется в больших количествах в качестве заменителя солода, и, наконец, идут мальтозные сиропы, так как в состав этих сиропов входят только углеводы.

Присутствие некоторых сахаров в большом количестве вызывает определенные затруднения в производстве пива. Например, сахароза может вызывать так называемую «фруктозную блокаду», вследствие чего пиво приобретает сладковатый привкус. Однако основная проблема – ингибирование ассимиляции других сахаров в присутствии повышенного содержания глюкозы, т. е. замедленное брожение.

Это связано с тем, что скорости сбраживания различных сахаров неодинаковы. Типичные дрожжи *Saccharomyces* быстро сбраживают глюкозу и фруктозу еще до значительного понижения содержания мальтозы в сусле. Внеклеточные ферменты дрожжей гидролизуют сахарозу, поэтому и сбраживание сахарозы осуществляется очень быстро. Мальтозу же, наоборот, сначала надо транспортировать в дрожжевую клетку, внутри которой она большей частью сбраживается еще до начала сбраживания мальтотриозы.

Влияние большего количества глюкозы на многие расы дрожжей неблагоприятно, в результате чего скорость сбраживания сусла уменьшается и степень сбраживания понижается. Этот факт препятствует применению высокоглюкозных сиропов. Данное явление, известное под названием «репрессия глюкозы», является следствием нарушения механизма транспорта мальтозы через мембраны в дрожжевые клетки. Однако в настоящее время разработаны расы дрожжей, с которыми этой проблемы не возникает, и есть возможность применения высокоглюкозных сиропов в производстве пива. При использовании таких дрожжей сбраживаемость сусла будет значительно отличаться.

Основной составной частью мальтозных сиропов являются углеводы, состав которых близок к составу сусла, а именно: они имеют низкое содержание моносахаридов (глюкозы), высокое содержание дисахаридов (мальтозы) и трисахаридов (мальтотриозы). Значения содержания сахаров в пивном сусле и в мальтозном сиропе приведены в таблице.

## Углеводный состав сусла и мальтозного сиропа

Продукт	Содержание сахаров,% от СВ				
	Сбраживаемые (сумма)	Глюкоза	Мальтоза	Мальтотриоза	Декстрины
Пивное сусло	66	8–11	44–49	14–16	24–34
Мальтозный сироп	71	3–6	49–52	19–20	29–34

Вышесказанное подтверждает, что для производства пива среди крахмальных сиропов, несомненно, самое качественное и подходящее сырье – мальтозный, т. е. «пивоваренный» сироп, имеющий спектр сахаров самый близкий к спектру сахаров экстракта солода (солодового сусла).

В целом мальтозный «пивоваренный» сироп – частичный заменитель солода, с участием в засыпи до 30%. Его применение в производстве обусловлено рядом преимуществ. Главное достоинство этих сиропов состоит в том, что они делают возможным увеличение мощности варочного цеха, так как их можно добавлять непосредственно перед окончанием кипячения сусла с хмелем, с заполнением котла «до верха», что позволяет увеличить мощность цеха до 30%. Таким образом увеличить экстрактивность сусла до 18% становится очень просто.

Существование сиропов с различными степенями конверсии крахмала дает возможность контролировать и изменять степень сбраживания сусла и таким образом влиять на органолептические свойства пива. Это – важное преимущество в производстве определенных сортов пива.

С применением сиропов улучшается коллоидная стойкость пива из-за снижения количества («разбавления») белков и полифенолов в сусле. При добавлении сиропов также снижается цветность пива. Применение мальтозных сиропов, имеющих более высокую экстрактивность по сравнению с солодом, позволяет достичь высокую степень сбраживания и, следовательно, получить глубоко выброженные сорта пива. Использование мальтозного сиропа приводит к увеличению содержания ионов  $\text{Na}^{2+}$ , наличие которых в пиве дает ощущение полноты вкуса.

На ОАО «Крыніца» (Республика Беларусь, г. Минск) для развития и совершенствования сырьевой базы пивоваренной отрасли разработана и утверждена ТИ РБ 190239501.4.172 на производство пива «Крыніца Прэміум» с использованием в качестве несоложенного сырья мальтозного сиропа [2].

Пиво «Крыніца Прэміум» (12%) изготавливают из светлого ячменного солода (80–70%) и мальтозной патоки (20–30%). В зависимости от качества солода затирание зернопродуктов возможно производить любым из существующих способов. При всех способах затирания возможны варианты как температур, так и продолжительности пауз.

Патоку мальтозную задают в суслотварочный котел в конце набора сусла или за 10 мин до перекачки готового охмеленного сусла на осветление. Норму внесения хмелепродуктов определяют из значения горьких веществ горячего сусла  $G_c = 0,6–0,8$  г/дал горячего сусла и показателей перерабатываемых хмелепродуктов (в соответствии с ТИ 10-04-06-136-87).

Продолжительность процесса брожения и дображивания в ЦКТ – не менее 18 сут.

Пиво «Крыніца Прэміум» подтвердило его хорошее качество, проявляющееся в слаженном чистом солодовом вкусе, освежающем эффекте, отличном пенообразовании и стойкости пены. На международных конкурсах качества пива за 2004 и 2005 гг. пиво «Крыніца Прэміум» дважды удостоено высшей оценки качества «Гран-при» и двумя золотыми медалями.

### Литература

1. Меледина Т. В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. СПб., 2003.
2. Технологическая инструкция по производству пива «Крыніца Прэміум»: ТИ РБ 190239501.4.172. Мн., 2003.

Т. Р. RYZHANKOVA, Т. М. TANANAİKA

### THE USAGE OF MALTOSYRUPS IN BEER PRODUCTION

#### Summary

The purpose of the paper is to characterize different kinds of raw materials used in beer production and the effectiveness of their application. The usage of maltose syrups in beer production has many advantages. Maltose syrups can replace up to 30% of malt that leads to the increase of the capacities of a brew house. Thus, it is very easy to increase wort extract content until 18 %. The application of the syrups allows to increase beer colloidal stability because proteins and polyphenols amount reduces. Also it contributes to the reduction of beer colour.