

ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ (лекция № 2)

1. Основное сырье бродильных производств.

- Меласса
- Хмель

Меласса

Меласса (ее называют также свеклосахарной или кормовой патокой) является попутным продуктом свеклосахарного производства. По внешнему виду меласса представляет собой густую жидкость темного цвета. Средний химический состав мелассы следующий (%):

вода — 18—25; сухие вещества — 75—82; в том числе: сахароза — 45—50; инвертный сахар до 0,5; рафиноза до 2%; несбраживаемые вещества (несахара) — 35—40.

Доброкачеством мелассы называют содержание сахара на 100 частей сухих веществ. Обычно доброкачество мелассы 57—62. Реакция нормальной по качеству мелассы слабощелочная.

Меласса

Основной составной частью мелассы является сахароза, которая в условиях спиртового производства полностью сбраживается в спирт.

Инвертный сахар также полностью сбраживается, однако содержание его более 0,5% свидетельствует о инфицированности мелассы. Кроме того, повышенному содержанию инвертного сахара всегда сопутствует целый ряд продуктов, образовавшихся из сахарозы под влиянием высоких температур, кислот и щелочей, придающих мелассе темную окраску и вредно действующих на дрожжи и процесс брожения. Поэтому содержание инвертного сахара в мелассе более 0,5% является нежелательным.

Меласса

В состав несугаров мелассы входят органические и минеральные соединения: меланоидины, карбоновые кислоты (муравьиная, уксусная, пропионовая и др. – ингибируют развитие дрожжей), азотистые вещества (белки, пептиды, аминокислоты, амиды кислот – нужны для развития дрожжей).

Развитие дрожжей тормозит сернистая кислота и ее соли, образующиеся в процессе сульфитации (обработки диоксидом серы) сока и сиропа на сахарном заводе.

В мелассе содержатся витамины: В₁, В₂, В₆, РР, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, Н (биотин).

Меласса

Микрофлора мелассы. Она представлена главным образом бактериями - спороносными (*Bac. subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Bac. megatherium* - являются нитритообразующими: превращают нитраты в нитриты, присутствие которых даже в ничтожных количествах (0,0005%) тормозит размножение дрожжей) и неспороносными (*Leuconostoc mesenteroides* (вызывают ослизнение мелассы за счет образования декстрана) и *Leuconostoc agglutinans* (вызывают аглютинацию (склеивание) дрожжевых клеток в хлопья, что нарушает нормальную жизнедеятельность дрожжей).

Меласса

В мелассе могут содержаться и дрожжи родов *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces* и дрожжеподобные грибы из родов *Torulopsis* и *Candida*.

В 1 г нормальной по качеству мелассы содержится от 1000 до 10000 микробных клеток. В натуральной мелассе, содержащей около 50% сахаров, при общем содержании сухих веществ 75—82% микроорганизмы не развиваются. При разбавлении мелассы водой в ней развиваются микроорганизмы.

Хмель

В производстве пива и браги применяют хмель для придания этим напиткам специфического приятного горького вкуса и аромата. Хмель повышает биологическую стойкость, пенообразование и пеностойкость пива.

Хмель — вьющееся многолетнее двудомное растение семейства тутовых, подсемейства коноплевых. В производстве пива и браги используются только женские растения, содержащие ценные горькие и ароматические вещества.

Соцветия женских растений после цветения развиваются в шишки. Ко времени созревания хмеля внутренняя сторона прилистников и кроющих листков покрыта блестящими, липкими, светло-желтыми шариками, называемыми зернами лупулина. В зернах лупулина содержатся горькие и ароматические вещества хмеля, нужные для пивоварения.

Хмель

Ценными составными частями хмеля являются горькие вещества, дубильные вещества и эфирное масло. Горькие вещества хмеля представлены кислотами (α -кислота, β -кислота) и смолами (мягкие и твердые смолы), α - и β -кислоты хмеля являются кристаллическими веществами, смолы - аморфными. Твердые смолы ценности для пивоварения не представляют. При охмелении пива свежим хмелем основную роль играют α -кислоты, обеспечивающие около 90% горечи.

Эфирное масло хмеля. Оно представляет собой сложную смесь, состоящую примерно из 200 компонентов. Компоненты эфирного масла разделяют на две фракции: углеводородную и кислородсодержащую. В состав масла входят углеводороды терпенового ряда, альдегиды, кетоны, спирты и сложные эфиры.

Хмель

Дубильные вещества хмеля - производные фенола (C_6H_5OH). В их ароматическом кольце может содержаться более одной гидроксильной группы. Такие соединения называют полифенолами. Их называют дубильными веществами, так как их водные растворы способны дубить невыделанную шкуру, превращая ее в кожу. Дубильные вещества хмеля играют положительную роль при осветлении пивного сусла, а также в формировании вкуса пива.

Хмель

Хмелевые препараты. В пивоварении лишь около 20—25% его горьких веществ, от введенных в сусло, попадает в готовое пиво. Остальные 75—80% теряются в процессе производства. Такое небольшое использование горьких веществ обусловлено тем, что они неполно извлекаются из хмеля вследствие их незначительной растворимости в пивном сусле, а также адсорбируются осадком, образующимся при кипячении сусла, и увлекаются дрожжами при брожении. Потери горьких веществ происходят и при хранении хмеля.

Весьма эффективным способом использования хмеля в пивоварении является применение его в виде хмелевых порошков и экстрактов.

Хмелевый экстракт получают пользуясь в качестве растворителя этиловым спиртом. Это позволяет извлечь из хмеля почти все горькие вещества, эфирное масло и значительную часть дубильных веществ.

Хмель

Выпускают хмелевой экстракт I и II сортов (из соответствующих сортов хмеля), а также III сорт, получаемый из смеси II и II сортов хмеля в соотношении 1:1.

Применение хмелевых препаратов имеет следующие преимущества :

- более полно используются горькие вещества, что снижает расход хмеля на 20—25%;
- хранение при обычной температуре не приводит к нежелательным изменениям и пивоваренная ценность не снижается;
- для хранения не требуются охлаждаемые склады;
- в урожайные годы можно создать запас для использования его в последующие годы;
- хмелевые препараты имеют меньший вес и значительно меньший объем, чем хмель, что позволяет уменьшить транспортные расходы.

Пиво, приготовленное с применением хмелевых препаратов, не уступает по органолептическим показателям пиву, приготовленному с хмелем. Благодаря указанным выше преимуществам себестоимость пива снижается.