

**МИКРОБИОЛОГИЯ ПИВОВАРЕННОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СПИРТОВОГО И
ЛИКЕРОВОДОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

1.1 Микробиология пивоваренного производства

1.2. Микробиология спиртового производства

1.3. Микробиология виноделия

1.4. Микробиология безалкогольных напитков

МИКРОБИОЛОГИЯ ПИВОВАРЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Дрожжи,



и, относятся к классу
es, порядку Endomycetales,
Saccharomycetaceae, роду
uces, видам
uces cerevisiae и
uces carlsbergensis.

|

Дрожжи, применяемые в пивоварении, принято называть культурными.

Дрожжи должны обладать *следующими свойствами: высокой бродильной активностью*. Бродильную активность определяют по степени сбраживания суслу.

- *флокуляционной способностью* - медленно и полно оседать на дно бродильных аппаратов в конце главного брожения. Различия в флокуляционных свойствах лежат в основе деления дрожжей на *хлопьевидные* и *пылевидные*.

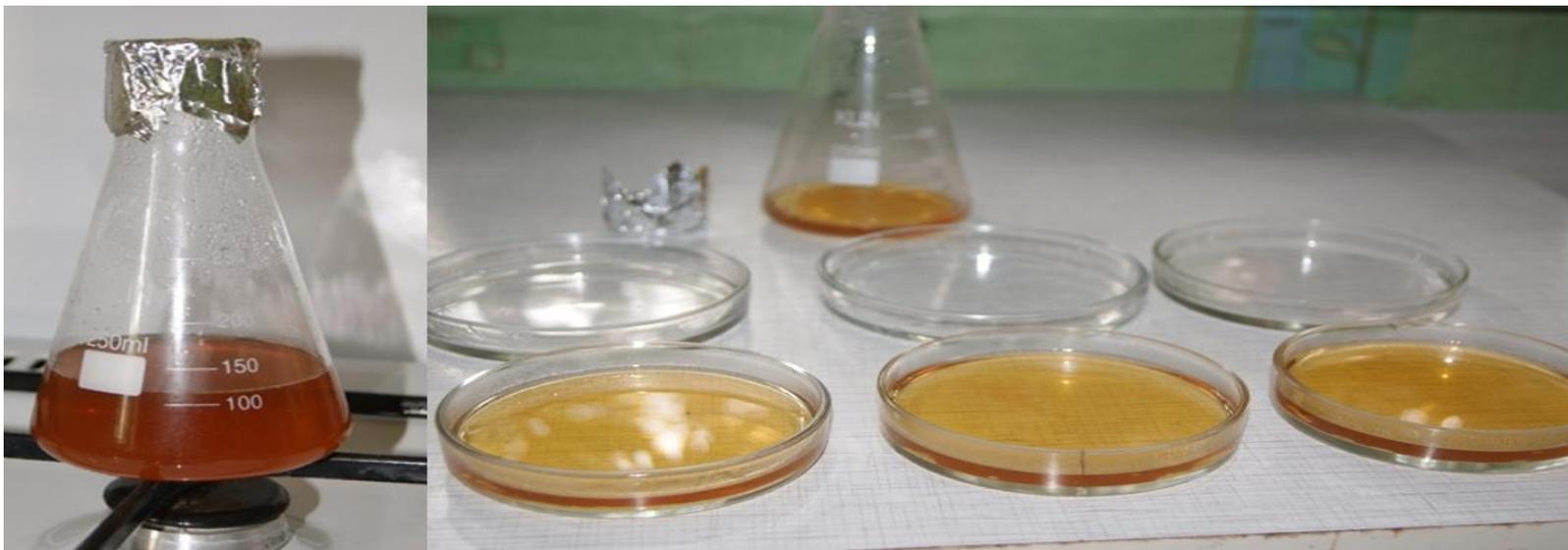
- *умеренной способностью к размножению*. В среднем в процессе брожения биомасса дрожжей увеличивается в 3-4 раза.

- *стойкостью к неблагоприятным условиям и инфицированию*.

- *стабильностью морфологических и физиологических свойств*.

- *способностью придавать пиву характерный вкус и аромат*.

В пивоварении используют чистые культуры дрожжей, которые поступают на заводы из музейной коллекции Всероссийского НИИ БП в пробирках на плотных питательных средах. В условиях пивоваренных заводов чистые культуры хранят при температуре не выше 5-8 °С и периодически (не реже 4 раз в год) пересевают на свежий сусло-агар.



Микроорганизмы - вредители пивоваренного производства

Производство пива ведется в нестерильных условиях. Поэтому не исключено попадание в сусло, молодое и готовое пиво разнообразных микроорганизмов.

Естественная *биологическая стойкость пива* обусловлена:

- бактерицидным действием хмелевых смол;
- низкой температурой брожения;
- кислой реакцией среды (рН 5,4-4,6);
- отсутствием кислорода;
- содержанием в пиве диоксида углерода и этилового спирта;
- санитарно-гигиеническим состоянием производства.

Микрофлора ячменя и солода:

1. *Сапрофитная группа.* Сюда относятся микроорганизмы, попавшие в зерно в полевых условиях: бактерии рода *Pseudomonas* (70-95% всех бактерий), микрококки, палочки, спорообразующие бактерии родов *Bacillus*, *Clostridium*, мицелиальные грибы - *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium*.



Группа фитопатогенных микроорганизмов. К ней относятся паразитические грибы и бактерии: спорынья, головня, некоторые виды фузариума и бактерий рода Pseudomonas;

• Патогенные для человека и животных микроорганизмы - возбудители сибирской язвы, бруцеллеза, сапа и др. - относятся к случайной микрофлоре зерна и попадают на него с органическими удобрениями, почвой, разносятся грызунами и животными.

Микрофлора сусла и пива.

К грамположительным бактериям, встречающимся в сусле и пиве, относятся молочнокислые палочки, пивные сарцины, микрококки.

Молочнокислые палочки (лактобациллы) в пиво попадают с суслом, засевными дрожжами, недостаточно чистой водой, вызывая ухудшение вкуса и аромата пива, вызывая помутнение и прокисание, а иногда - ослизнение.

Пивные сарцины хорошо развиваются в присутствии углекислого газа и спирта и обычно размножаются в пиве низового брожения, образуя опалисцирующую муть, мелкозернистый осадок, ослизнение, вызывая появление в пиве неприятного вкуса и медового запаха (сарцинное заболевание пива).

***К* *грамотрицательным* *микробактериям* относятся уксуснокислые бактерии, бактерии группы кишечной палочки и др.**

Уксуснокислые бактерии вызывают быстрое прокисание пива, помутнение, некоторые виды образуют слизь и придают тягучесть пиву.

Флавобактерии попадают в производство с засевными дрожжами. Рост бактерий идет более интенсивно, если оно медленно разбраживается дрожжами и имеет низкую кислотность (рН более 5). В инфицированном пиве появляется шелковистая муть и запах пастернака.

Бактерии группы кишечных палочек попадают в производство с недоброкачественной водой, с засевными дрожжами, при несоблюдении правил личной гигиены работниками производства. Развиваются в сусле, придавая пиву сладковатый, фруктовый привкус и запах вареной капусты. В пиве не размножаются, но сохраняются в течение 2-3 недель.

МИКРОБИОЛОГИЯ СПИРТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

В спиртовом производстве применяют дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae*, которые относятся к дрожжам верхового брожения. Основными требованиями, предъявляемыми к расам дрожжей при *производстве спирта*, являются:

- высокая бродильная активность. Спиртовые дрожжи должны образовывать максимум спирта;
- способность сбраживать как моносахариды, так и дисахариды и некоторые декстрины;
- способность сбраживать растворы, содержащие довольно большие концентрации сахара (в производстве спирта из мелассы концентрация сахара составляет 13-15% и более);
- способность осуществлять спиртовое брожение при высоком содержании спирта в растворе.

Микробиологический контроль в спиртовом производстве

Дрожжи ежесменно просматривают под микроскопом и определяют количество дрожжевых клеток в 1 см^3 содержание в них гликогена, процент почкующихся и мертвых клеток, наличие посторонних микроорганизмов.

При правильном ведении технологического процесса дрожжи редко являются источником инфицирования. Их кислотность остается постоянной. При нарушении технологического режима в дрожжах могут присутствовать молочнокислые бактерии *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus fermenti*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus delbrueckii* и др., уксуснокислые бактерии, дикие дрожжи. Спорообразующие бактерии обычно не развиваются в производственных условиях. При нормальном технологическом режиме в дрожжах обнаруживаются 1-3 палочки бактерий в поле зрения микроскопа.

Содержание почкующихся клеток в засевных дрожжах не должно превышать 3 %, а в дрожжах из дрожжегенератора - 25-30 %. По содержанию гликогена судят о степени упитанности дрожжей: при средней упитанности гликогена в клетках содержится 20-25% объема, при хорошей - от 35-50 и более. Содержание мертвых клеток не должно превышать 5%. Нормальные производственные дрожжи содержат в 1 см^3 120-160 млн. клеток.

Контроль бражки. Один раз в смену определяют степень инфицирования бражки из каждого бродильного аппарата посторонними микроорганизмами прямым микроскопированием и титрованием. В первые часы брожения (12-22 ч) посторонние микроорганизмы должны отсутствовать. В период главного брожения допускается наличие отдельных посторонних клеток, а при дображивании количество бактерий не должно превышать 3-5 в поле зрения микроскопа. Титруемая кислотность бражки с дрожжами должна быть в пределах 0,2-0,3 град, зрелой бражки - 0,3-0,5 град.

МИКРОБИОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ И КВАСА



МИКРОБИОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ И КВАСА

Хлебный квас является продуктом незаконченного спиртового и молочнокислого брожения. Спиртовое брожение вызывается квасными дрожжами – сахаромицетами, при этом накапливаются до 0,5 % об. спирта и выделяется диоксид углерода. Молочнокислые бактерии (гетероферментативные), превращают сахара квасного сусла в молочную, уксусную, янтарную кислоты, CO_2 , ароматические вещества, спирт.

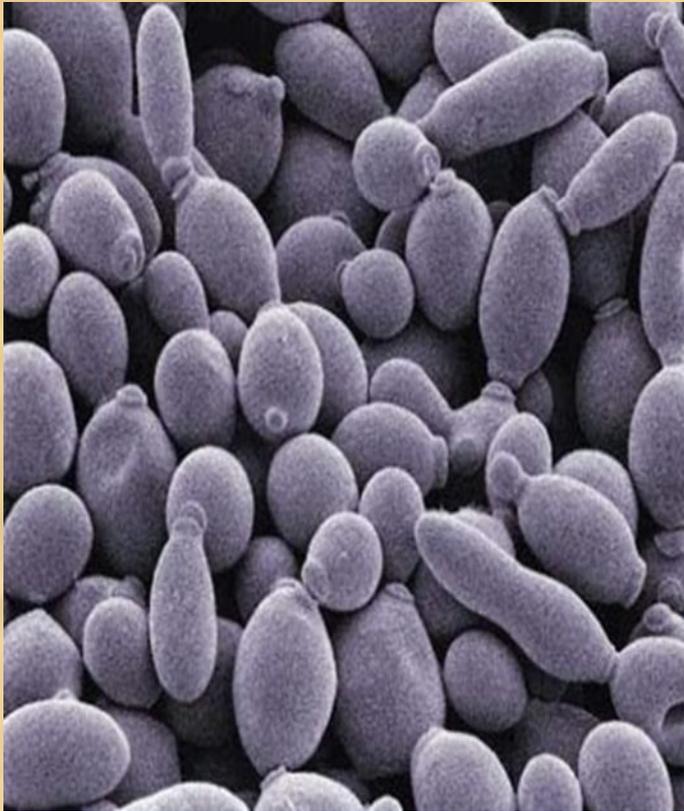
Квасные дрожжи относятся к виду *Saccharomyces minor* (раса М) и *Saccharomyces minor cesevisiae*. Очень часто дрожжи квасные используются в сушеном виде с содержанием 7 – 10 % влаги.

Квасные молочнокислые бактерии относятся к виду *Lactobasillus fermenti* штаммов 11 и 13, которые выделены из лучших образцов хлебного кваса.

МИКРОБИОЛОГИЯ ВИНОДЕЛИЯ

Дрожжи в виноделии

Под влиянием дрожжей всегда имеющихся на поверхности спелых ягод и плодов (эпифитная микрофлора) брожение сока может возникнуть спонтанно (самопроизвольно).



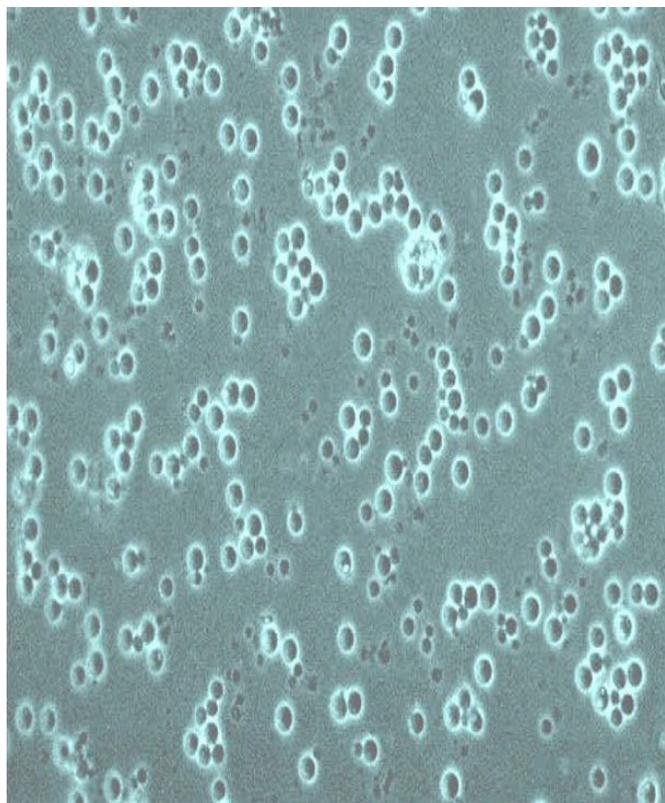
- **В виноградном соке могут развиваться различные микроорганизмы, в т. ч. дрожжи, бактерии, которые могут изменить вкус и снизить качество готового продукта. Винные дрожжи принадлежат к семейству Saccharomycetaceae, видам Saccharomyces vini и Saccharomyces oviformis. Форма и размеры клеток зависят от условий развития и питательной среды. В большинстве случаев винные дрожжи имеют овальную форму. Это спорогенные дрожжи, размножающиеся в производстве, главным образом, почкованием.**

Микроорганизмы – вредители в производстве вина



- **Плесневые грибы. При недостаточной чистоте и наличии влаги развиваются на оборудовании, стенах и полах подвалов, загрязняют воздух производственных помещений, придают вину неприятный запах плесени и изменяют вкус, которые впоследствии трудно устранить.**
- **Наиболее часто в виноделии встречаются грибы родов *Rhizopus*, *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Pullularia* (влажные черные слизистые пятна в вине, сусло превращается в слизистую тянущуюся массу), *Botrytis*.**

Дрожжи

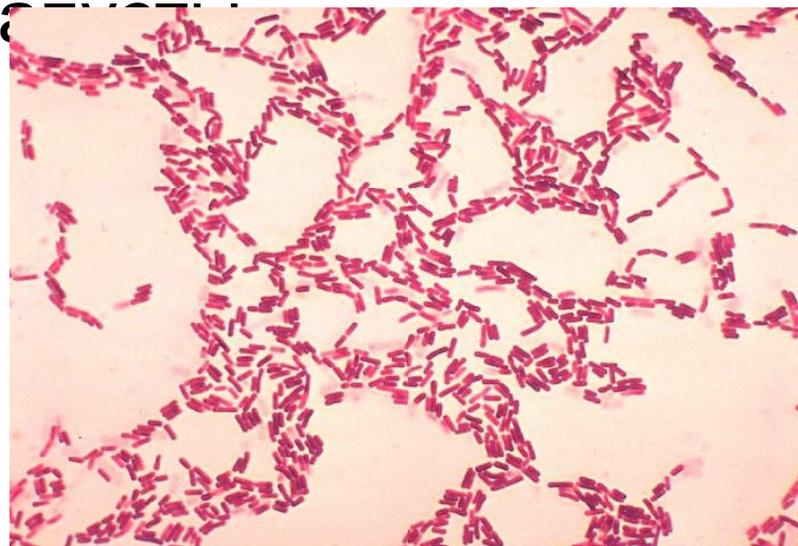


образуют пленки на поверхности вина, больше эфиров, придающих вину посторонние запахи, фруктово – эфирный и лекарственный привкусы, вызывают помутнение вина, снижают бродильную активность культурных дрожжей. Это дрожжи родов *Zygosaccharomyces*, *Hansenula*, *Pichia*, *Schizosaccharomyces*, *Asatanomyces*, *Saccharomycodes*, *Candida*, *Torulopsis*, *Cluconibacter*.

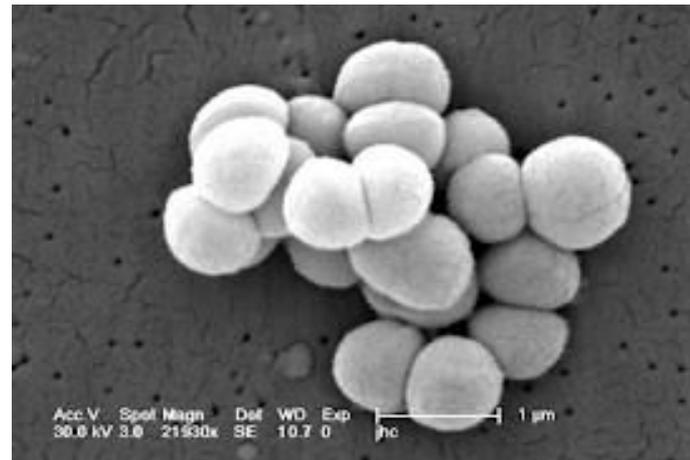
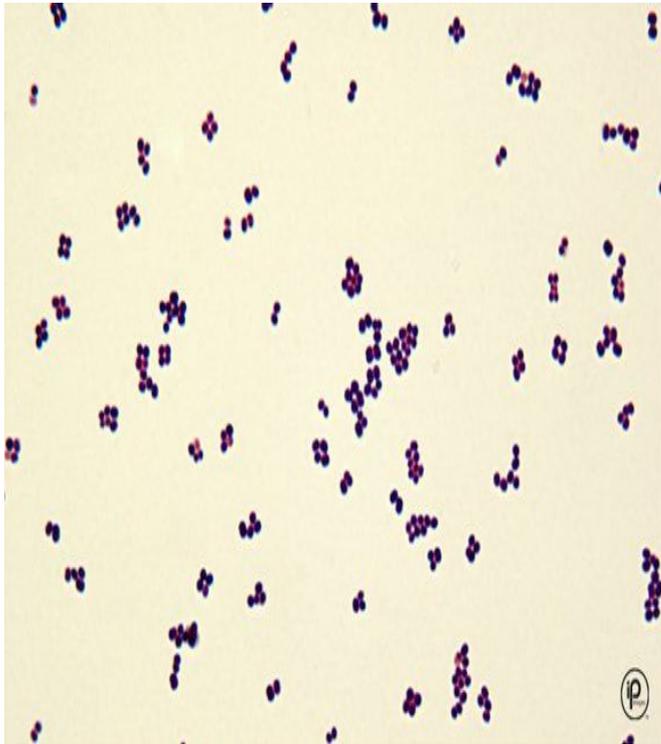
Acetobacter –
уксуснокислые
бактерии – образуют
тонкую пленку на
поверхности вина,
придают ему резкий
запах.



Lactobacillus –
(молочнокислые
палочки) - многие
вызывают
образование слизи в
вине, появление вкуса
и запаха квашеной
квашеной



Micrococcus – вызывают кислотопонижение после бурного брожения, что способствует развитию в вине посторонней микрофлоры, вызывают также помутнение вина.





Благодарю за внимание!