***Мордовский государственный университет***

***им. Н.П.Огарёва***

Аграрный институт

РЕФЕРАТ НА ТЕМУ:

**Посторонние микроорганизмы в пивоваренном производстве.**

Выполнил :студент 201 гр.

спец. «Агрономия» *Костин А.А.*

Проверила: старший преподаватель

*Сардаева М.П.*

***Саранск – 1999***

Содержаниие:

 Введение

 Микроорганизмы, инфицирующие сусло и пиво

 Бактерии

 1.Бактерии вредители в пивоваренном производстве

«Суслоовые бактерии»

Молочнокислые бактерии

Уксуснокислые бактерии

2.Бактерии – показатели санитарного состояния производства

 2.1. БГКП

 Дрожжи

 Список литературы

Введение:

 Обязательным условием получения высококачественного пива с отличными органолептическими свойствами и высокой биологической стойкостью является микробиологическая чистота пивоваренного производства. Достижение необходимого санитарно-микробиологического состояния производства невозможно без предотвращения его инфицирования на всех стадиях – от сырья до готового пива, разлитого в любую тару.

 Пастеризацию пива, столь быстро распространяющуюся в России в последнее время, нельзя рассматривать как способ лёгкого решения трудной задачи: достижения микробиологической чистоты производства. При пастеризации пива, инфицированного на той или иной стадии приготовления, в туннельном пастеризаторе можно получить требуемую биологическую стойкость пива, однако исправить безнадёжно испорченные, вследствие жизнедеятельности посторонней микрофлоры, вкус и аромат, пастеризация не в силах. К сожалению, в условиях отечественного пивоварения трудно полностью предотвратить проникновение посторонних микроорганизмов в сусло и пиво. Вследствие этого возникает задача быстрого выявления микроорганизмов с целью их дальнейшего устранения.

 Микроорганизмы инфицирующие сусло и пиво.

 Сусло и пиво инфицируют различные микроорганизмы: бактерии, грибы и дрожжи. Их разнообразие заключается не только в том, что они принадлежат к многочисленным семействам, родам, видам. С точки зрения микробиологии пивоварения важно, что роль различных микроорганизмов, обнаруживаемых в производстве пива, может быть совершенно разной. Одни оказывают сильное влияние на ход технологического процесса и качество пива и его биологическую стойкость, влияние других значительно меньше. Существуют и такие микроорганизмы, которые не являются вредителями пива, но их присутствие указывает на не стерильность технологии.

 Однако безвредность инфицирующих пивоваренный процесс микроорганизмов-не-вредителей пива достаточно относительна, т.к. продукты обмена любых развивающихся в пиве или сусле бактерий в конечном итоге так или иначе влияют на органолептические свойства пива. Из перечисленных выше групп микроорганизмов, инфицирующих пивоваренное производство, в количественном отношении первое место принадлежит бактериям.

 Среди них находятся одни из основных вредителей отечественного пивоваренного производства, а именно молочнокислые бактерии. Довольно часто на отечественных пивоваренных заводах встречаются и уксуснокислые бактерии, которые способны безвозвратно и быстро испортить пиво.

 Обычными на наших заводах являются сусловые бактерии. Эти бактерии погибают или не размножаются в сбраживаемом пиве, но до своей гибели значительно изменяют вкус и аромат пива.

 В последнее время часто появляются споровые бактерии, в том числе и в пастеризованном пиве.

 К сожалению, в отечественном пивоварении широкое распространение как вредители получили дрожжи. При этом стоит иметь в виду, что после стадии осветвления пива культурные дрожжи должны рассматриваться как вредители. Низкая биологическая стойкость отечественного пива в первую очередь связана с развитием в разлитом пиве культурных и диких дрожжей. Дикие дрожжи особенно опасны тем, что в настоящее время не известно способа очистки от них семенных дрожжей. При бактериальном инфицировании семенных дрожжей может быть проведена их кислотная обработка. При инфицировании же дикими дрожжами семенные дрожжи должны быть заменены чистыми, т.к. при повторном использовании зараженных семенных дрожжей инфицирование сусла и в дальнейшем пива быстро усиливается. Вследствие этого одной из действенных мер предохранения от развития диких дрожжей является использование чистых семенных дрожжей.

 Плесневые грибы довольно часто встречаются в пивоваренном производстве, но инфицирование ими не носит массового характера.

 БАКТЕРИИ

*Бактерии, выделяемые при производстве пива можно разделить на бактерии-вредители пивоваренного производства и бактерии его сопровождающие.*

*Вторые обычно не считаются важными для пивоварения т.к. они почти не оказывают влияния на пивоваренный процесс.*

*Кроме них существует ещё третья группа бактерий, которые являются общепринятыми показателями санитарного состояния производства.*

 *1. Бактерии-вредители пивоваренного производства*

К этим бактериям можно отнести, определяемые термином «сусловые бактерии» и большую группу молочнокислых и уксуснокислых бактерий.

«Сусловые бактерии»

Термин «сусловые бактерии» достаточно условен, т.к. в сусле могут расти и развиваться, бактерии относящиеся к различным семействам – Enterobakteriaceae, Pseudomonadaceae, Bacillaceae, Lactobacillaceae.

 Однако под термином “сусловые бактерии” обычно подразумевабт бактерии хорошо развивающиеся в сусле, но в пиве или совсем не размножающиеся или достаточно быстро погибающие при брожении вследствие конкуренции с дрожжами и быстрого снижения значения рН.

 Наиболее важными сусловыми бактериями являются бактерии р.р. Zumomonas, Obesumbacterium, Enterobacer, Hafnia.

Инфицирование сусла этими бактериями часто рассматривается как неопасное вследствие быстрой гибели их в процессе брожения.

Однако, их развитие в сусле, приводит к накоплению ряда продуктов их жизнедеятельности, существенно изменяющих вкус и аромат пива. Кроме того, вследствие развития сусловых бактерий в сусле уменьшается содержание питательных и ростовых веществ, что замедляет его разбраживание дрожжами в первый период брожения.

Сусловые бактерии особенно активно развиваются в сусле при неправильно проведённой подготовке сусла к брожению, слишком низкой норме введения дрожжей, их недостаточной физиологической активности. Вследствие указанных факторов конкурирующее действие пивоваренных дрожжей ослабевает, и бактерии получают благоприятные условия для своего развития.

Сусловые бактерии в большинстве представляют собой бесспоровые грамотрицательные короткие палочки, подвижные и неподвижные.

1.1.1. Бактерии р.Zumomonas

 В состав этого рода входят только два вида – Z. Mobilis, Z. Anaerobia, весьма близкие между собой, но отличающиеся по способности сбраживать углеводы : Z. Anaerobia не сбраживает сахарозу, а Z. Mobilis – сбраживает. При производстве пива наиболее часто встречается Z. Mobilis. Бактерии этого рода являются наиболее опасными из сусловых бактерий, так как при благоприятных для их развития условиях они могут сильно инфицировать сусло в течении нескольких часов, сделать пиво совершенно не пригодным к употреблени. Особенно опасны они при производстве пива верховго брожения, технология которого предусматривает добавление сахара на стадии дображивания. В этих случаях развитие бактерий р. Zumomonas возможно и на последних стадиях производства пива.

 Морфологические и культурные признаки.

Толстые палочки с закругленными концами (1,0-1,4х2,0-6,0 мкм). Одиночные и парами. Иногда встречаются нитевидные клетки.В молодой культуре подвижные, но в основном неподвижные.

 Бесспоровые, грамотрицательные.

 На питательном агаре не растут, а на суслоагаре образуют кремовые колонии диаметром около 1 мм.

 Физиологические особенности.

 Энергично сбрасывают глюкозу, фруктозу, а Z. Mobilis и сахарозу, но не сбраживают мальтозу.

 Реакция на каталазу положительная.

 Анаэробы, но способны расти в присутствии небольшого количества кислорода.

 Растут в диапазоне температур 8-35 градусов С с оптимумом при 30 градусах С.

 Развиваются в широком диапазоне рН(3,5-7,5). Устойчивы к антисептическому действию хмеля и высоким концентрациям спирта (до 10%).

 Влияния на качество пива.

 Инфицированное бактериями р. Zumomonas пиво приобретает неприятный фруктовый привкус, в частности привкус гнилых яблок. Пиво мутнеет, в некоторых случаях образуется осадок.

 Obessumbacterium proteus

 Заражение наиболее часто происходит до начала активного брожения и продолжается в первые сутки брожения. Затем развитие бактерий прекращается и бактерии оседают, инфицируя дрожжи. Значительное инфицирование сусла этими бактериями может привести к замедленному брожению и снижению прироста дрожжей.

 Морфологические и культурные признаки.

 Короткие толстые прямые палочки(0,6-1,5х1,0х6,0мкм), отличающиеся сильно выраженным плеоморфизмом. Клетки часто колбасообразные или имеющие форму веретена.

 Грамотрицательные , бесспоровые, неподвижные.

 Физиологические особенности.

 Используют в качестве источника углерода глюкозу и фруктозу, но не мальтозу.

 Реакция на каталазу положительная.

 Факультативные анаэробы.

 Оптимальная температура для роста25-28°С, максимальная 32-37°С, но могут расти и при низких температурах.

 Хорошо растут рН 6,0, при снижении рН до 4,4-4,5 размножение их замедляетса, а при рН 4,2 прекращается.

 Бактерии устойчивы к веществам хмеля и хорошо растут как в неохмеленном, так и охмеленном сусле. Могуут расти в присуствии до 6,0 % спирта.

 Влияние на качество пива .

 Придают пиву посторонний слегка гнилостный вкус, а также аромат пастернака и фруктов. Выделяют в пиво протеолитические ферменты, что может ухудшить пенистые свойства пива. В отдельных условиях могут образовываться нитрозамины – вещества, потенциально опасные для человека.

Молочнокислые бактерии

Молочнокислые бактерии являются одним из наиболее опасных посторонних микроорганизмов в пивоварении. Они достаточно хорошо приспособлены к условиям пивоварения вследствие устойчивости к антисептическому действию хмеля, низким значениям рН, высокому содержанию спирта, низким температурам, и развиваются на всех стадиях пивоваренного производства – от сусла, до пива в бутылках. среди бактерий инфицирующих пиво наибольший вред приносят молочнокислые бактерии . Обычно глубоко сброженное пиво, содержащее мало питательных веществ, менее чувствительны к этим бактериям. Вследствие этого молочнокислые бактерии плохо растут на обычных питательных средах, особенно МПА, и для их выявления требуются селективные среды. Молочнокислые бактерии, инфицирующие сусло и пиво, принадлежат к двум родам: р. Pediococcus и р.Lactobacillus

 Бактерии р. Lactobacillus Lactobacillus

При производстве пива могут встречаться до 9 видов бактерий р. Lactobacillus

Чаще всего выделенные из пивоваренного производства бесспоровые, грамположительные, не дающие реакцию на каталазу палочки оказываются бактериями этого рода.

Морфологические признаки

Молочнокислые бактерии р. Lactobacillus представляют собой палочки разной длинны.

 От длинных и тонких размером в среднем 0,5х7,0 мкм, до коротких палочек размером 0,9х2,0 мкм, иногда даже близкие к коккам. Некоторые виды образуют черезычайно длинные (до 30-50 мкм) палочки.

 В целом для бактерий этого рода характерен племорфизм -- велчина клеток может значительно меняться в зависимости от возраста культуры, состава среды и условий культивирования.

 Клетки одиночные, иногда по две, некоторые виды образуют цепочки из 4-6 клеток, а иногда из большего числа клеток. Встречаются виды, клетки которых имеют слизистую капсулу.

 Подвижность у бактерий р. Lactobacillus встречается редко,

 Бактерии р. Lactobacillus бесспоровые, грамположительные, но становятся грамотрицательными со временем и с повышением кислотности среды

 Поверхностный рост на твёрдых средах часто усиливается при анаэробизе и 5-10% СО2.

 Колонии молочнокислых бактерий р. Lactobacillus обычно мелкие, гладкие или зернистые, плоские или слегка выпуклые, бесцветные.

 Физиологические особенности:

 Реакция на каталазу отрицательная.

 Факультативные анаэробы. Кислород использовать не могут но живут и развиваются в его присуствии.

 Метаболизм бродильный, с двумя типами молочнокислого врожения: гомоферментативный и гетегоферментативный.

 В пределах рода диапазон температур для роста 5-53 с, но есть исключения.

 Устойчивы к действию кислот – при оптиуме рН 5,5-5,8 они растут и при рН ниже 5,0.

 Влияние на качество пива:

 ВЫзывают помутнения пива, от слабого до очень сильного, равномерно распределённого по всей поверхности шелковистым блеском и при очень сильном инфицировании с последующем образовании белого осадка бактерий.

 Помутнение чаще всего сопровождается повышением кислотности пива и при сильном инфицировании его прокисанием. Изредка происходит ослизнение пива, в отдельных случаях оно становится вязким.

 Иногда инфицирование пива сопровождается изменением его аромата вследствие образования диацетила.

 1.2.2 Бактерии р. Pediococcus

 В пивоваренном производстве встречаются несколько видов этого рода но наиболее важен из них Р.damnosus.

 Инфицрование сусла и пива педиококками приводит к увеличению длительности брожения вследствие снижения количества дрожжевых клеток в сбраживаемой среде изза отмирания и преждевременного оседания.

 Морфологические и культурные признаки:

 Сферические клетки в парах, чаще в тетрадах, могут быть одиночные или образовывать короткие цепочки или скопления. Морфологически бактерии различных видов почти не отличаются между собой. Средний размер от 0,6 до 1,5мкм.

 Неподвижные, бесспоровые, грамполоительные.

 Колонии зернистые , блестящие или матовые.

 Физиологические особенности:

 Метаболизм бродильный, брожение гомоферментативное.

 Факультативнве анаэробы. Реакция на каталазу отрицательная.

 Оптимальная температура для роста 12-15 С . Максимальная температура может достичь 50 С.

 Высокие значения рН не выдерживают.

 Могут развиватся в присуствии 8%-го спирта.

 Устойчивы к антисептическому действию хмеля.

 Влияние на качество пива:

 Вызывает помутнение пива, в отдельных случаях происходит увеличение вязкости и даже ослизнение.

 Вследствие образования диацетила придают пиву прогорклый вкус и медовый аромат.

 1.3. Уксуснокислые бактерии

Уксуснокислые бактерии представляют важную для пивоварения группу посторонних микроорганизмов, т.к при сильном инфицировании они полностью портят вкус и аромат пива.

Уксуснокислые бактерии принадлежат к двум родам: р. Gluconobacter и р. Acetobacter.

Бактерии р. Acetobacter окисляют этанол в уксснуую кислоту, а ксуснуую кислоту окисляют далее до СО2 и Н 2 О.

Эти бактерии способны окислять до углекислого газа и воды , лактат.

Бактерии р. Gluconobacter окисляют этанол до уксусной кислоты, иногда слабо, при нейтральной или кислой реакции. Уксусную кислоту и лактат до СО2 не окисляют.

 Морфологические и культурные признаки:

Морфологически различные виды уксуснокислых бактерий отличаются незначительно. Характерна черезвычайная изменчивость формы клеток. Клетки от эллиптическх до палочковидных, прямые или слегка изогнтые.

Одиночные, парами, в виде цепочек, иногда в виде скопления.

Некоторые виды бактерий р. Acetobacter часто образуют инволюционные формы – клетки могут быть удлиннёнными, сферическеми, раздутыми, булавовидными, изогнтыми, разветвлёнными или нитевидными. Некоторые при росте в сусле выглядят как кокки.

Клетки некоторых уксуснокислых бактерий покрыты слизью.

Уксуснокислые бактерии – подвижные или неподвижные. Бесспоровые. В молодой кулькре -- грамотрицательные, в более старых – грамвариабельны. При росте в жидкой среде может образоваться наалёт на поверхности, что и происходит в в случае с пивом .Различным отншением этого налёта к йоду можно определить (ориентировочно) отдельные виды укснокислых бактерий. Окраску йодом можно проводить вводя каплю йода под покровное стекло или внося кусочек плёнки в каплю йода.

 Физиологические особенности:

Метаболизм дыхательный, никогда не бродильный. Реакция на каталазу положительная.

Аэробы, но могут развиватся в пиве с низим содержанием кислорода, что говорит об

их способности расти в микроаэрофильных условиях.

Оптимальная температура для роста 25-30 С, минимальная – 5-8 С, предельно-высокая – 40-42 С . Оптиум рН для бактерий р. Acetobacter 5,4-6,3, могут расти при рН 4,0-4,5, при рН7,8-8,0 почти не растут. Минимальное значение рН 3,6-3,8.

Для бактерий р. Gluconobacter оптиум рН 5,5-6,0, при рН 4,0-4,5 растут и образуют уксусную кислоту, в слегка щелочных средах рост слабый.

Уксуснокислые бактерии нетребовательны к питанию. Они устойчивы к антисептическому действию хмеля, высокой кислотности и не реагируют на присуствие спирта.

 Влияние на качество пива:

Придают кислый вкус и неприятный запах. Иногда изменяет аромат пива, не подкисляя его. Пиво мутнеет, при доступе кислорода на поверхности пива может появится плёнка

В некоторых случаях пиво становится вязким .В некоторых случаях появляется тягучесть пива.

2.Бактерии – показатели санитарного состояния производства .

 ***Присуствиие миккроорганизмов этой группы***

***свидительствует о недостаточной гигиене производства.***

***Поэтому, эти микроорганизмы являются индикаторами,***

***предупреждающими о возможном серьёзном инфициро-***

***вании производства.***

 .

2.1. Бактерии группы кишечной палочки.

Согласно действующим в России медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов, бактерии группы кишечной палочки (БГКП) используются в качестве универсальных индикаторных организмов.

БГКП постоянно обитают в кишечнике человека, а также в сапрофитном состоянии в воде, воздухе и пиве.

 Морфологические и культурные признаки:

Палочки (0.5-1.0х3.0 мкм), прямые одиночные или парами, иногда соеденены в цепочки, подвижные или неподвижные.

Бесспоровые, грамотрицательные, могут быть гладкими или шерховатыми.Окраска от белой до желтовато-белой.

 Физиологические особенности:

Факультативные анаэробы. Оптимальная температура для роста 30-37°С. могут расти при температуре 15-55 °С. при 60 °С погибают через 15 мин. Большинство видов очень чувствительны к действию кислот.

Во время главного брожения и дображивания БГКП практически не размножаются, хотя остаются практически жизнеспособны в течении 2 3 недель.

 Влияне на качество пива:

При незначительном инфицировнии не оказывает существенного влияния на вкус, аромат и биологическую стойкость пива.

При значительном инфцировании пиво приобретает вкус и аромат сельдерея, пастернака, иногда фруктовый привкус и запах вареной капусты.

 ДРОЖЖИ

В процессе производства пива помимо култтурных дрожжей могут развиваться и посторонние виды дрожжей, так называемые дикие дрожжи.

Многие виды диких дрожжей оказывают серьёзное влияние на ход технологического процесса и качество получаемого пива.

Другие виды относительно безвредны, тем не менее их присуствие является показателем низкого санитарного уровня производства и поэтому своевременное их выявление весьма полезно.

Для выявления инфицированности пивоваренного производства дикими дрожжами применяют в основном две питательные среды: агар с кристалловиолетом и агар с лизином.

В ластоящее время описано более 40 видов диких дрожжей.

 Влияние на технологический процесс:

При попадании в сусло на стадии брожения дикие дрожжи не могут интенсивно развиваться, т.к. их рост подавляется культурными дрожжами, количество которых значительно больше. В конце брожения большая часть дтких дрожжей не оседает вместе с культурными, и попадает с пивом в лагерный подвал, где развиваются очень быстро.

Дикие дрожжи оседают, как правило, хуже, чем культурные, и, поэтому, затрудняют осветвление пива. Кроме того , некоторые дикие дрожжи, размер клеток которых, меньше, чем у пивных дрожжей, могут не задерживаться при фильтровании готового пива и вызывать ещё большее помутнение готового пива.

Дикие дрожжи часто инфицируют семенные дрожжи, что приводит к замедленному или останавливающемуся брожению, а иногда и к изменению флокуляционной способности дрожжей.

Развитие подавляющего большинства диких дрожжей в пиве зависит в значительной мере от достигнутой степени сбраживания и при наличии большого экстракта в пиве возможность развития в нём диких дрожжей резко возрастает.

 Влияние на качество пива:

Вызывают помутнение пива от слабого до очень сильного, образования осадка, иногда очень значительного. Вследствие образования высших спиртов, ацетальдегида, эфиров и других продуктов метаболизма в пиве появляется непрятная горечь, посторонний вкус (царапающий, горький) и аромат (эфирный, винный, фенольный).

Несмотря на то, что дикие дрожжи обычно составляют лишь небольшую часть от общего количества дрожжей, они могут оказывать очень сильное влияние на качество пива.

Список использованной литературы

 1.Краткий атлас посторонних микроорганизмов в пивоваренном производстве

 В.С.Исаева, Н.Н.Раттель, Т.Н.Волкова. М.1997.

 2.Микробиологический контроль в пивоваренной промышленности