Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГОУ ВПО Рязанский Государственный Агротехнологический Унивепситет имени П.А. Костычева

Кафедра Товароведения

Контрольная работа по биотехнологии

**Биотехнологии и пищевая промышленность**

Вариант 1

Выполнила

студентка 5 курса технологического факультета

Дяченко Екатерина

Проверила: Шашурина Е.А.

Рязань, 2010

1. **Биотехнология на службе пищевой промышленности**

Статистические данные ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства свидетельствуют о том, что проблема обеспечения населения нашей планеты продуктами питания внушает серьезные опасения. По этим данным, более половины населения Земли не обеспечено достаточным количеством продуктов питания, примерно 500 млн. людей голодают, а около 2 млрд. питаются недостаточно или неправильно. К концу XX в. население нашей планеты с учетом контроля рождаемости составило 7,5 млрд. человек. Следовательно, тяжелое уже сейчас положение с продуктами питания может принять в недалеком будущем для некоторых народов угрожающие масштабы.

Пища должна быть разнообразной и содержать белки, жиры, углеводы и витамины. Источники энергии — жиры и углеводы в определенных пределах взаимозаменяемы, причем их можно заменить и белками, но белки нельзя заменить ничем. Проблема питания людей в конечном счете заключается в дефиците белка. Там, где сегодня люди голодают, не хватает прежде всего белка. Установлено, что ежегодный дефицит белка в мире, по самым скромным подсчетам, оценивается в 15 млн. т. Наибольшую популярность как источники белка приобрели семена масличных культур — сои, семян подсолнечника, арахиса и других, которые содержат до 30 процентов высококачественного белка. По содержанию некоторых незаменимых аминокислот он приближается к белку рыбы и куриных яиц и перекрывает белок пшеницы. Белок из сои широко уже используется в США, Англии и других странах как ценный пищевой материал.

Эффективным источником белка могут служить водоросли. Увеличить количество пищевого белка можно и за счет микробиологического синтеза, который в последние годы привлекает к себе особое внимание. Микроорганизмы чрезвычайно богаты белком — он составляет 70—80 процентов их веса. Скорость его синтеза огромна. Микроорганизмы примерно в 10—100 тысяч раз быстрее синтезируют белок, чем животные. Здесь уместно привести классический пример: 400-килограммовая корова производит в день 400 граммов белка, а 400 килограммов бактерий — 40 тысяч тонн. Естественно, на получение 1 кг белка микробиологическим синтезом при соответствующей промышленной технологии потребуется средств меньше, чем на получение 1 кг белка животного. Да к тому же технологический процесс куда менее трудоемок, чем сельскохозяйственное производство, не говоря уже об исключении сезонных влияний погоды — заморозков, дождей, суховеев, засух, освещенности, солнечной радиации и т. д.

Применяя обычные технологические линии по производству синтетических волокон, можно получать из искусственных белков длинные нити, которые после пропитки их формообразующимн веществами, придания им соответствующего вкуса, цвета и запаха могут имитировать любой белковый продукт. Таким способом уже получены искусственное мясо (говядина, свинина, различные виды птиц), молоко, сыры и другие продукты. Они уже прошли широкую биологическую апробацию на животных и людях и вышли из лабораторий на прилавки магазинов США, Англии, Индии, стран Азии и Африки. Только в одной Англии их производство достигает примерно 1500 тонн в год. Интересно, что белковую часть школьных обедов в США уже разрешено на 30 процентов заменять искусственным мясом, созданным на основе соевого белка.

Используемое в питании больных Ричмондского госпиталя (США) искусственное мясо получило высокую оценку главного диетолога. Правда, когда больным давали антрекот из искусственного мяса, они жаловались на его тестоватость, хотя и не знали и даже не догадывались о том, что получали не естественный продукт. А когда мясо подавалось в виде мелко нарезанных кусочков, нареканий не было. Обслуживающий персонал также употреблял искусственное мясо, не догадываясь о подделке. Они воспринимали его как натуральную говядину. Врачи госпиталя отмечали также положительное влияние рациона на здоровье пациентов и особенно больных атеросклерозом. В состав такого мяса обязательно включают специально обработанный искусственный белок, небольшое количество яичного альбумина, жиры, витамины, минеральные соли, природные красители, ароматизаторы и прочее, что дает возможность «лепить» изделие с заданными свойствами, учитывая при этом физиологические особенности организма, для которого продукт предназначен. Это особенно важно в диете детей и людей пожилого возраста, больных и выздоравливающих, когда необходимо лимитировать питание по целому ряду пищевых компонентов, что весьма трудно сделать, используя традиционные продукты. Такое мясо можно резать, замораживать, консервировать, сушить или прямо использовать для приготовления различных блюд.

Из 20 аминокислот, входящих в состав белков, 8 аминокислот люди не могут синтезировать, и их относят к незаменимым. Это изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, валин, фенилаланин. Аминокислоты — это не только питательные вещества, но также ароматические и вкусовые агенты, и потому они широко используются в пищевой промышленности.

Как питательную добавку в пищу чаще всего вносят лизин и метионин. Глутамат натрия и глицин употребляют как ароматические вещества для усиления и улучшения вкуса пищи. У глицина освежающий, сладкий вкус. Его вводят в сладкие напитки, и кроме того, он проявляет там бактериостатическое действие. Цистеин предотвращает подгорание пищи, улучшает пекарские процессы и качество хлеба. Благодаря некоторым бактериям удается получать около 100 г/л глутаминовой аминокислоты. Ежегодно в мире производят микробиологическим способом 270 000 т этой аминокислоты, основная часть которой идет в пищевую промышленность. По объему продукции второе место после глутаминовой кислоты занимает лизин — 180 000 т в год. Другие аминокислоты производят в гораздо меньших количествах.

Аминокислоты в большом количестве применяют как добавку к растительным кормам, которые дефицитны по метионину, треонину, триптофану и особенно по лизину. Если в животных белках содержится 7—9 % лизина, то в белках пшеницы — только около 3 %. Внесение в корма лизина до содержания 0,3 % позволяет сократить их расход больше чем на 20 %. За последние 8 лет количество аминокислот, добавляемых в корма, выросло в 14 раз. Во многих странах метионин добавляют к соевой муке — белковой добавке кормов. Главная область практического применения аминокислот — обогащение кормов. Около 66 % общего количества аминокислот, получаемых в промышленности, используют в кормах, 31 % — в пище и 4 % — в медицине, косметике и как химические реактивы. На основе аминокислот готовят искусственный подсластитель — метиловый эфир L-аспартил-L-фенилаланина, который в 150 раз слаще, чем глюкоза.

1. **Пути обмена веществ у микроорганизмов**

При сравнительно бедных морфологических признаках микроорганизмы отличаются большим разнообразием осуществляемых ими в природе превращений веществ. Микроорганизмы в совокупности с другими группами микроорганизмов выполняют колоссальную химическую работу. При их участии происходит разложение сложных органических веществ — растительных и животных остатков — до простых минеральных соединений: углекислоты, аммиака, нитратов, сульфатов и др., — которые вновь ассимилируются растениями, а затем поступают в организм животного. Таким образом, на Земле осуществляется в колоссальном масштабе круговорот жизненно необходимых элементов: углерода, азота, серы, фосфора, железа и др., и микроорганизмы являются важнейшим звеном в этом процессе.

Превращая различные соединения, микроорганизмы получают необходимую для их жизнедеятельности энергию и питательные вещества. Процессы обмена веществ, способы добывания энергии и потребности в материалах для построения веществ своего тела у бактерий чрезвычайно разнообразны.

Одни из бактерий нуждаются в готовых органических веществах — аминокислотах, углеводах, витаминах, — которые должны присутствовать в среде, так как сами не могут их синтезировать. Такие микроорганизмы называются гетеротрофами. Другие микроорганизмы все потребности в углероде, необходимом для синтеза органических веществ тела, удовлетворяют исключительно за счет углекислоты. Они называются автотрофами.

По своим потребностям гетеротрофы очень разнообразны: некоторые из них нуждаются в большом наборе аминокислот, витаминов, углеводов и т. д.; другие требуют наличия в среде лишь небольшого числа готовых аминокислот, потребности в витаминах у них могут быть ограничены. Есть и такие формы, которые могут сами синтезировать все вещества: белки, сахара, жиры и т. д., если в среде, где происходит их развитие, присутствует всего одно или несколько простых органических соединений. Такие гетеротрофные организмы ближе стоят к автотрофам.

Каждый организм для поддержания жизни и осуществления процессов, совокупность которых составляет обмен веществ, нуждается в постоянном и непрерывном притоке энергии. Гетеротрофные микроорганизмы получают энергию при окислении органических веществ кислородом или при сбраживании (без участия кислорода).

Типы окислительных процессов в мире бактерий исключительно разнообразны. Эти микроорганизмы могут окислять любые имеющиеся в природе органические вещества. Если бы в природе существовало какое-либо органическое вещество (продукт животного или растительного происхождения), которое не могло бы быть окислено каким-либо микробом, то оно неизбежно накапливалось бы на поверхности Земли, а этого не происходит. Только в недрах, изолированных от кислорода, могут сохраняться органические вещества — нефть, уголь. Против микробного окисления не могут устоять даже искусственно полученные синтетические вещества, отсутствующие в природе. Но не каждый вид бактерий может разлагать все органические вещества.

Есть формы, приспособленные к использованию лишь небольшого числа веществ, есть и более универсальные.

Более того, микроорганизмы способны окислять не только органические, но и неорганические соединения. Окисление бактериями неорганических веществ — серы, аммиака, нитратов, соединений железа, водорода и др., в процессе которого происходит синтез органических веществ из углекислоты, называется хемосинтезом, а микроорганизмы, осуществляющие этот процесс, — хемосинтетиками.

Различные вещества могут окисляться не только кислородом воздуха, но и соединениями, богатыми кислородом: нитратами, сульфатами и карбонатами. Денитрифицирующие и такие специализированные микроорганизмы, как десульфатирующие и метановые, в анаэробных условиях могут окислять органические, а также неорганические вещества при помощи этих соединений, которые при этом восстанавливаются соответственно до азота, аммиака, водорода и метана.

Особенностью окисления органических веществ бактериями, как и другими микробами, является то, что оно не обязательно идет до конца как дыхание, т. е. до образования углекислого газа и воды, и в среде остаются продукты неполного окисления.

Механизмы окислительных процессов у микроорганизмов часто включают те или иные стадии дыхания. Огромное разнообразие окисляемых веществ предполагает существование разных механизмов окисления.

1. **Основные направления применения биотехнологических процессов в пивоварении**

Получение напитков путем спиртового брожения — одно из древнейших бродильных производств. Первыми из таких напитков были, видимо, вино и пиво. До появления работ Пастера в конце XIX в. о сути протекающих при брожении процессов и их механизмах было известно очень мало. Пастер показал, что брожение без доступа воздуха осуществляется живыми клетками дрожжей, при этом сахар превращается в спирт и углекислый газ. Тогда же было показано, что брожение осуществляется под действием каких-то веществ, находящихся внутри дрожжевых клеток.

Одно из главных нововведений в области микробиологии брожения было предложено Хансеном, работавшим в исследовательском центре Карлсберг в Копенгагене с дрожжами дикого типа. При производстве пива эти дрожжи доставляли массу неудобств. Хансен выделил чистые культуры дрожжей и использовал их в пивоварении; тем самым он стал пионером применения таких культур при производстве пива.

Алкогольные напитки получают путем сбраживания сахарсодержащего сырья, в результате которого образуются спирт и углекислый газ. Сбраживание осуществляется дрожжами рода Saccharomyces. В одних случаях используется природный сахар (например, содержащийся в винограде, из которого делают вино), в других сахара получают из крахмала (например, при переработке зерновых культур в пивоварении). Наличие свободных сахаров обязательно для спиртового брожения при участии Saccharomyces, так как эти виды дрожжей не могут гидролизовать полисахариды. В производстве спиртных напитков применяют штаммы дрожжей Saccharomyces cerevisiae или S. carlsbergensis. Различие между ними заключается в том, что S. carlsbergensis могут полностью сбраживать раффинозу, a S. cerevisiae к этому не способны.

Для осуществления спиртового брожения при пивоварении прежде всего необходимо, чтобы в пивоваренном сырье образовался сахар. Традиционным источником нужных для этого полисахаридов всегда был ячмень, но в качестве дополнительных используются и другие виды углевод-содержащего сырья. И сегодня ячменный солод составляет основу пива.

Ячменный солод и другие компоненты измельчают и смешивают с водой при температуре до 67 °С. В ходе перемешивания природные ферменты ячменного солода разрушают углеводы зерна. На заключительной стадии раствор, называемый суслом, отделяют от нерастворимых остатков. Добавив хмель, его кипятят в медных котлах. Для производства пива с определенным содержанием алкоголя сусло после кипячения доводят до нужной плотности. Удельная плотность сусла определяется содержанием экстрагированных сахаров, подлежащих сбраживанию. По истечении определенного времени брожение заканчивается, дрожжи отделяют от пива и выдерживают его некоторое время для созревания. После фильтрации и других необходимых процедур пиво готово.

Начатое по инициативе Хансена использование индивидуальных штаммов дрожжей в пивоварении сегодня стало нормой: это культуры S. cerevisiae и S. carlsbergensis. Первые представляют собой дрожжи поверхностного и глубинного брожения: они применяются в производстве эля. Вторые — дрожжи глубинного брожения, их используют в производстве легкого пива. Хотя генетика дрожжей развивается уже в течение многих лет, мы лишь недавно научились осуществлять селекцию дрожжей, используемых в производстве пива. По мере углубления наших знаний о свойствах дрожжей и тех качествах, которые они придают конечному продукту, все успешнее идет работа по выведению новых штаммов пивных дрожжей. В конечном счете мы сможем создать штамм, позволяющий получить идеальный пивной продукт. Требования к таким идеальным дрожжам будут, естественно, зависеть от способа сбраживания и желаемых качеств пива.

К числу наиболее важных свойств дрожжей относятся продуктивность, способность формировать осадок, сбраживать мальтотриозу и т. д. Принимаются во внимание и вкусовые качества получающегося пива, т. е. образование веществ, ответственных за их формирование. Ранее основным способом получения штаммов, дающих продукт нужного качества, был их отбор из существующих пивных дрожжей. Вести отбор было выгоднее, чем заниматься гибридизацией, отчасти из-за малой способности пивных дрожжей к спорообразованию и низкой жизнеспособности аскоспор. В каждом аске образуется от одной до четырех спор, но не все они освобождаются при созревании. Дрожжи из рода Sacharomyces размножаются в основном вегетативно. При этом за счет множественного латерального почкования формируются сферические, эллипсоидные или реже цилиндрические дочерние клетки.

Поскольку для развития технологии пивоварения могут понадобиться штаммы дрожжей, отличающиеся по свойствам от обычно используемых, придется прибегнуть к гибридизации. Основным вкладом биотехнологии в пивоваренную промышленность будет создание штаммов дрожжей, способных давать пиво с желаемыми свойствами.

**Список используемой литературы**

1. «Сельскохозяйственная биотехнология» по ред. В.С. Шевелухи, Москва: Высшая школа, 2003
2. «Основы биотехнологии», Дроздова Т.Е., Иванова Е.П., Москва: МГОУ, 2001
3. «Биотехнология», Т.Г. Волова, Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999