МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

СЫКТЫВКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра ботаники

Реферат на тему:

**ПРОИЗВОДСТВО БЕЛКА**

Исполнитель: студентка 243 гр.

Аниськина Мария

Преподаватель: к.б.н., доцент,

Шергина Н.Н.

Сыктывкар 2000

# СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ 2

ВВЕДЕНИЕ 3

1.Белок одноклеточных организмов 4

1.1.Получение микробного белка на низших спиртах 4

1.2. Получение белковых веществ на углеводном сырье 7

2.Грибной белок (микопротеин) 8

ЛИТЕРАТУРА 10

ВВЕДЕНИЕ

Микроорганизмы начали использовать в производстве белковых продуктов задолго до возникновения микробиологии. Достаточно упомянуть всевозможные разновидности сыра, а также продукты, получаемые путем ферментации соевых бобов. И в первом, и во втором случае питательной основой является белок. При выработке этих продуктов при участии микробов происходит глубокое изменение свойств белоксодержащего сырья. В результате получают пищевые продукты, которые можно дольше хранить (сыр) или удобнее потреблять (соевый творог). Микробы играют роль в производстве некоторых мясных продуктов, предназначенных для хранения. Так, при изготовлении некоторых сортов колбасы используется кислотное брожение, обычно при участии комплекса молочнокислых бактерий. Образовавшаяся кислота способствует сохранности продукта и вносит вклад в формирование его особого вкуса.

Этим, пожалуй, и ограничивается использование микроорганизмов в переработке белков. Возможности современной биотехнологии в этих производствах невелики, за исключением сыроделия. Другое дело – выращивание и сбор микробной массы, перерабатываемой в пищевые продукты: здесь биотехнология может проявить себя во всей полноте.

# **1.Белок одноклеточных организмов**

По многим важным показателям биомасса микроорганизмов может обладать весьма высокой питательной ценностью. В немалой степени эта ценность определяется белками: у большинства видов они составляют значительную долю сухой массы клеток. На протяжении десятилетий активно обсуждаются и исследуются перспективы увеличения доли белка микроорганизмов в общем балансе производимого во всем мире белка.

Производство такого белка связано с крупномасштабным выращиванием определенных микроорганизмов, которые собирают и перерабатывают в пищевые продукты. Чтобы осуществить возможно более полное превращение субстрата в биомассу микробов, требуется многосторонний подход. Выращивание микробов в пищевых целях представляет интерес по двум причинам. Во-первых, они растут гораздо быстрее, чем растения и животные: время удвоения их численности измеряется часами. Это сокращает сроки, нужные для производства определенного количества пищи. Во-вторых, в зависимости от выращиваемых микроорганизмов в качестве субстратов могут использоваться разнообразные виды сырья. Что касается субстратов, то здесь можно идти по двум главным направлениям: перерабатывать низкокачественные бросовые продукты или ориентироваться на легкодоступные углеводы и получать за их счет микробную биомассу, содержащую высококачественный белок.

## 1.1.Получение микробного белка на низших спиртах

**Культивирование на метаноле.** Основное преимущество этого субстрата – высокая чистота и отсутствие канцерогенных примесей, хорошая растворимость в воде, высокая летучесть, позволяющая легко удалять его остатки из готового продукта. Биомасса, полученная на метаноле, не содержит нежелательных примесей, что дает возможность исключить из технологической схемы стадии очистки.

Однако, необходимо учитывать при проведении процесса и такие особенности метанола, как горючесть и возможность образования взрывоопасных смесей с воздухом.

В качестве продуцентов, использующих метанол в конструктивном обмене, были изучены как дрожжевые, так и бактериальные штаммы. У дрожжей были рекомендованы в производство Candida boidinii, Hansenula polymorpha и Piehia pastoris, оптимальные условия для которых (t=34-37°C, рН=4,2-4,6) позволяют проводить процесс с экономическим коэффициентом усвоения субстрата до 0,40 при скорости протока в интервале 0,12-0,16 ч-1. Среди бактериальных культур применяется Methylomonas clara, Pseudomonas rosea и др, способные развиваться при t=32-34°C, рН=6,0-6,4 с экономическим коэффициентом усвоения субстрата до 0,55 при скорости протока до 0,5 ч-1.

Особенности процесса культивирования во многом обусловлены применяемым штаммом-продуцентом (дрожжи или бактерии) и условиями асептики. Ряд зарубежных фирм предлагает использовать дрожжевые штаммы и проводить выращивание в отсутствии строгой асептики. В этом случае технологический процесс протекает в ферментёре эжекционного типа производительностью 75 т АСВ в сутки, а удельный расход метанола составляет 2,5 т/т АСВ.

При культивировании дрожжей в асептических условиях рекомендованы аппараты колонного или эрлтфитного типа производительностью 75-100 т АСВ/сут при расходе метанола до 2,63 т/т АСВ. В том и другом случае процесс культивирования проводится одностадийно, без стадии «дозревания» с невысокой концентрацией субстрата (8-10 г/л).

В ряде стран в качестве продуцентов применяются бактериальные штаммы, процесс проводится в асептических условиях в ферментерах эрлифитного или струйного типов производительностью 100-300 т/сут и расходом метанола до 2,3 т/т АСВ. Ферментация осуществляется одностадийно при невысоких концентрациях спирта (до 12 г/л) с высокой степенью утилизации метанола.

Наиболее перспективным по своей конструкции является струйный ферментёр Института технической химии АН ГДР. Ферментёр объемом 1000 м3 состоит из секций, расположенных одна над другой и соединенных между собой шахтными переливами. Ферментационная среда из нижней секции ферментёра по напорному трубопроводу подается центробежными циркуляционными насосами в верхние шахтные переливы, через которые проходит в низлежащую секцию, подсасывая при этом воздух из газовода. Таким образом, среда протекает из секции в секцию, постоянно подсасывая новые порции воздуха. Падающие струи в шахтных переливах обеспечивают интенсивное аэрирование среды.

Питательная среда непрерывно подается в зону верхних шахтных переливов, а микробная суспензия отводится из выносных контуров. На стадии выделения для всех видов продуцентов предусмотрено отделение грануляции с целью получения готового продукта в гранулах.

Кормовые дрожжи, полученные на метаноле, имеют следующий процентный состав: сырой протеин 56-62; липиды 5-6; зола 7-11; влага 8-10; нуклеиновые кислоты 5-6. Бактериальная биомасса характеризуется следующим составом: сырой протеин 70-74; липиды 7-9; зола 8-10; нуклеиновые кислоты 10-13; влажность 8-10.

Кроме метанола, в качестве высококачественного сырья используют этанол, который имеет малую токсичность, хорошую растворимость в воде, небольшое количество примесей.

В качестве микроорганизмов – продуцентов белка на этиловом спирте как единственном источнике углерода могут использоваться дрожжи (Candida utilis, Sacharomyces lambica, Hansenula anomala, Acinetobacter calcoaceticus). Процесс культивирования проводят одностадийно в ферментерах с высокими массообменными характеристиками при концентрации этанола не более 15 г/л.

Дрожжи, выращенные на этаноле, содержат (%): сырого протеина 60-62; липидов 2-4; золы 8-10; влаги до 10.

## 1.2. Получение белковых веществ на углеводном сырье

Исторически одним из первых субстратов, используемых для получения кормовой биомассы, были гидролизаты растительных отходов, предгидрализаты и сульфитный щелок – отходы целлюлозно-бумажной промышленности. Интерес к углеводному сырью как основному возобновляемому источнику углерода значительно возрос еще и с экологической точки зрения, так как оно может служить основой для создания безотходной технологии переработки растительных продуктов.

В связи с тем, что гидролизаты представляют собой сложный субстрат, состоящий из смеси гексоз и пентоз, среди промышленных штаммов- продуцентов получили распространение виды дрожжей C.utilis, C.scottii и C.tropicalis, способные наряду с гексозами усваивать пентозы, а также переносить наличие фурфурола в среде.

Состав питательной среды в случае культивирования на углеводородном сырье значительно отличается от применяемого при выращивании микроорганизмов на углеводородном субстрате. В гидролизатах и сульфитных щелоках имеются в небольшом количестве практически все необходимые для роста дрожжей микроэлементы. Недостающие количества азота, фосфора и калия вводятся в виде общего раствора солей аммофоса, хлорида калия и сульфата аммония.

Ферментация осуществляется в эрлифтных аппаратах конструкции Лефрансуа-Марийе объемом 320 и 600 м3. Процесс культивирования дрожжей осуществляется в непрерывном режиме при рН 4,2-4,6. Оптимальная температура от 30 до 40°С.

Кормовые дрожжи, полученные при культивировании на гидролизатах растительного сырья и сульфитных щелоках, имеют следующий состав (%): белок 43-58; липиды 2,3-3,0; углеводы 11-23; зола – до 11; влажность – не более 10.

Одним из перспективных субстратов в производстве кормовой биомассы являются гидролизаты торфа, имеющие в своем составе большое количество легкоусвояемых моносахаров и органических кислот. Дополнительно в состав питательной среды вводятся лишь небольшие количества суперфосфата и хлорида калия. Источником азота служит аммиачная вода. По качеству кормовая биомасса, полученная на гидролизатах торфа, превосходит дрожжи, выращенные на отходах растительного сырья.

# **2.Грибной белок (микопротеин)**

Микопротеин – это пищевой продукт, состоящий в основном из мицелия гриба. При его производстве используется штамм Fusarium graminearum, выделенный из почвы. Микопротеин производят сегодня на опытной установке методом непрерывного выращивания. В качестве субстрата используется глюкоза и другие питательные вещества, а источниками азота служат аммиак и аммонийные соли. После завершения стадии ферментации культуру подвергают термообработке для уменьшения содержания рибонуклеиновой кислоты, а затем отделяют мицелий методом вакуумного фильтрования.

Если сопоставить производство микопротеина с процессом синтеза белков животных, то выявится ряд его преимуществ. Помимо того, что здесь выше скорость роста, превращение субстрата в белок происходит несравненно эффективнее, чем при усвоении пищи домашними животными. Это отражено в таблице 1.

Нелишне напомнить, что корма для животных должны содержать некоторое количество белка, до 15-20% в зависимости от вида животных и способа их содержания. Положительным фактором является и волокнистое строение выращенной культуры; текстура массы мицелия близка к таковой у естественных продуктов, поэтому у продукта может быть имитирована текстура мяса, а за счет добавок – его вкус и цвет. Плотность продукта зависит от длины гиф выращенного гриба, которая определяется скоростью роста.

Таблица 1. Эффективность конверсии при образовании белка для различных животных и Fusarium graminearum.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Исходный продукт | Продукция |
| Белок, г | Общая, г |
| Корова | 1 кг корма | 14 | 68 говядины |
| Свинья | 1 кг корма | 41 | 200 свинины |
| Курица | 1 кг корма | 49 | 240 мяса |
| Fusarium graminearum | 1 кг углеводов + неорганический азот | 136 | 1080 клеточной массы |

После проведения всесторонних исследований питательной ценности и безвредности микопротеина министерство сельского хозяйства, рыболовства и пищевых продуктов дало разрешение на его продажу в Англии. Содержание питательных веществ в нем указано в таблице 2.

Таблица 2. Средний состав микопротеина и сравнение его с составом говядины.

|  |  |
| --- | --- |
| Компоненты | Состав, % (на сухой вес) |
| микопротеин | бифштекс |
| Белки | 47 | 68 |
| Жиры | 14 | 30 |
| Пищевые волокна | 25 | Следы |
| Углеводы | 10 | 0 |
| Зола | 3 | 2 |
| РНК | 1 | Следы |

# ЛИТЕРАТУРА

1. Биотехнология: Принципы и применение. Под ред. И. Хиггенса и др. Москва: «Мир», 1988 г.
2. Биотехнология. Производство белковых веществ. В.А. Быков, М.Н. Манаков и др. Москва «Высшая школа», 1987 г.
3. Воробьева А.И. Промышленная микробиология. Изд. Московского университета, 1989 г.