

**Кокеева Галия Ергешевна,**

*д-р техн. наук, профессор кафедры «Прикладная механика»;*

**Кондакова Надежда Ивановна,**

*преподаватель;*

**Куприянова Елена Федоровна,**

*студентка группы ТСА-15.*

*ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»,*

*г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия*

## **МЕСТО КОРМОВЫХ ДРОЖЖЕЙ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

В целях обеспечения непрерывного роста биомассы дрожжей необходимо правильно организовать биотехнологический процесс при хорошо налаженной работе оборудования. В таких условиях скорость роста клеток равна скорости разбавления питательной среды, дрожжевые клетки обеспечиваются необходимыми питательными и ростовыми веществами, обеспечивается непрерывный вывод биомассы продукции.

**Ключевые слова:** кормовые дрожжи, питательная среда, режим температуры, ценность продукта, рост кормового белка.

В условиях крупнотоннажного производства, к которым и относится микробиологическая промышленность, эффективным является воздушно-проточный способ. Метод проточного культивирования может быть организован как процесс полного смешения. В процессе полного смешения размножение культуры происходит в ферментаторе при интенсивном перемешивании и постоянной аэрации. Воздушно-проточный способ предусматривает две стадии проведения процесса по типу системы «турбидостат» и «хемостат». Первая стадия – это накопительный процесс, проходящий в основном оборудовании, и вторая стадия – проточный (отточный) в отборочном аппарате. На рис. 1 представлена схема ферментатора [2, 3].

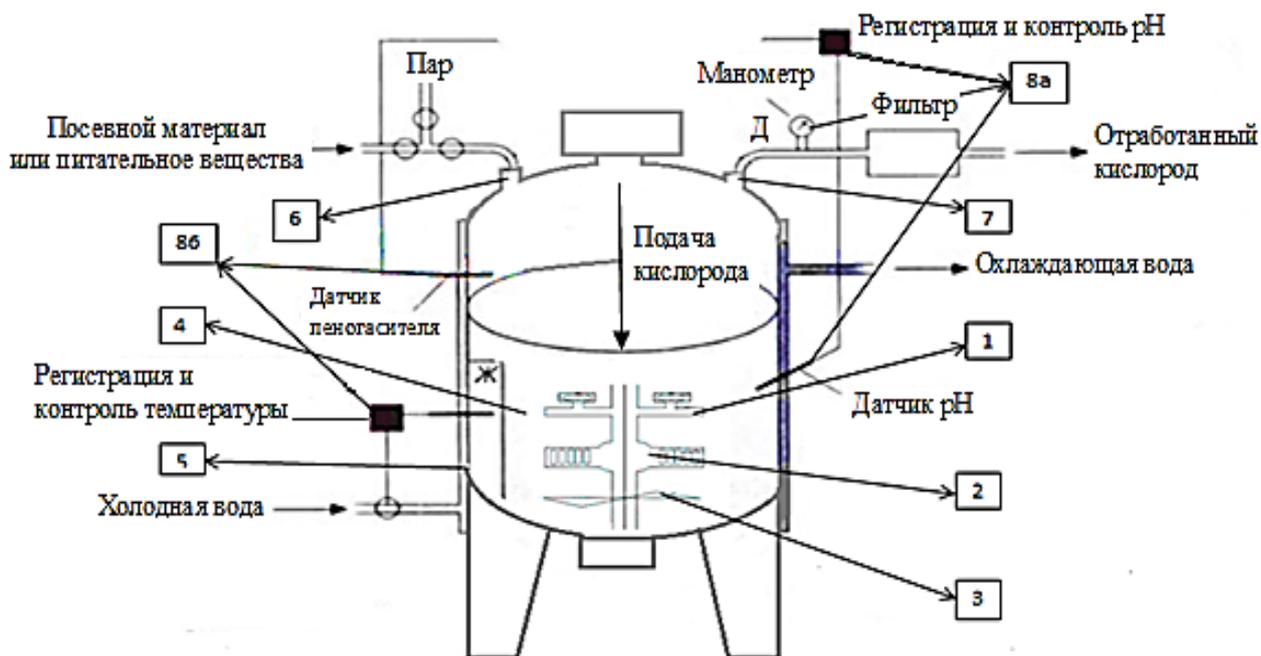


Рисунок 1 – Схема ферментатора

- 1 – верхняя лопатка мешалки; 2 – средняя лопатка; 3 – нижняя лопатка;  
4 – корпус; 5 – охлаждающая рубашка; 6 – трубопровод подачи питательных веществ; 7 – трубопровод выпуска отработанного кислорода с манометром;  
8 – нижняя мешалка; 9 – выгрузной патрубок; 10 – основание;  
11, 12 – патрубки; 13 – редуктор

Накопительный процесс протекает при постоянной подаче питательных веществ, воды, воздуха и при непрерывном перемешивании мешалками. В этой стадии дрожжи, развиваясь и размножаясь, проходят лаг-фазу и фазу логарифмического роста. Накопительная биомасса выводится в отборочный аппарат, в котором наступает стационарная фаза развития и дозревания дрожжей [1].

Химический состав кормовых дрожжей различается в зависимости от условий их культивирования, состава питательной среды и физиологического состояния клеток. Сухое вещество дрожжей состоит из следующих химических элементов (см. Таблицу 1).

Кормовой белок культивируется при определенных искусственно созданных условиях. При оптимальной температуре и соблюдении температурного режима происходит формирование и размножение дрожжевой клетки. Для формирования кормового белка жизненно необходимы подвод питательных веществ, макро- и микроэлементов; углерод, азот, сера, фосфор, калий, кальций, магний, железо и т.д.

Таблица 1 – Химический состав кормовых дрожжей

Наименование	% содержания
Вода	68,0...75,0
Протеин	13,0...14,0
Гликоген	6,0...8,0
Клетчатка	1,6...1,8
Жир (сырой)	0,9...2,0
Зола	1,77...2,5

В усвояемой форме все необходимые элементы должны содержаться в питательной среде, предназначенной для развития и роста кормового белка. Питательные вещества проникают внутрь клетки через её оболочку. Питательные вещества проникают только в виде водного раствора.

Отсутствие или недостаток, а также избыток некоторых элементов в среде приводят к снижению жизнедеятельности клетки. В Таблице 2 представлен витаминный состав кормовых дрожжей.

Таблица 2 – Витаминный состав кормовых дрожжей

Витамины	По Wittman	По А.П. Крючковой
Тиамин В1	12	5,6...8,3
Рибофлавин В2	100	25,9...48,6
Пиридоксин В6	30	19,6...26,4
Никотиновая кислота РР	500	326,0...415,0
Пантотеновая кислота	80	21,2...1000,0

Фолиевая кислота	30	18,0...26,4
Биотин	-	2,7...28,0
Холин	3000	2600...3200

Состав используемого в производстве кормового белка глобальным образом влияет на вкусовые и питательные ценности продукта.

Для успешного культивирования микроорганизмов важно не только правильно подобрать питательную среду и правильно произвести посев, но ещё необходимо создать и оптимальные условия: обеспечить соответствующую температуру, влажность, аэрацию. Как правило, успешное культивирование микроорганизмов в лаборатории удается только при тщательном воспроизведении условий природной для них среды.

В условиях крупнотоннажного производства, к которому относится микробиологическая промышленность, эффективным является воздушно-проточный способ. Метод проточного культивирования может быть организован как процесс полного смешения, когда размножение культуры происходит в ферментаторе при интенсивном перемешивании и постоянной аэрации.

Воздушно-проточный способ предусматривает две стадии проведения процесса по типу системы «турбидостат» и «хемотрат». Первая стадия – это накопительный процесс, проходящий в основном оборудовании и вторая стадия – проточный (отточный) в отборочном аппарате. Накопительный процесс протекает при постоянной подаче питательных веществ, воды, воздуха при непрерывном перемешивании мешалками. В этой стадии дрожжи, развиваясь и размножаясь проходят лаг-фазу и фазу логарифмического роста. Накопительная биомасса выводится в отборочный аппарат, в котором наступает стационарная фаза развития и дозревания дрожжей [1, 2, 3].

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кокиева Г.Е. Исследование дрожжевания кормового белка в оборудовании пищевой промышленности / И.Б. Шагдыров, Г.Е. Кокиева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2016. – № 2. – С. 95-100.
2. Кокиева Г.Е. Пат. 2565557 Российская федерация, МПК С 12 М 1/02, С 12 М 1/04, С 12 М 1/21. Аппарат для культивирования микроорганизмов / Кокиева Г. Е., Шагдыров И.Б., Шагдыров Б.И., Болохоев В.С.; Заявитель и патентообладатель – Бурят. гос. с.-х. акад. им. В.Р. Филиппова. – № 2014127113/10; заявл. 02.07.14; опубл. 20.10.15, Бюл. № 29. – 7 с. : ил.
3. Кокиева Г.Е. Анализ особенностей эксплуатации аппаратов для культивирования микроорганизмов / Г.Е. Кокиева / Потенциал развития отрасли связи Байкальского региона: материалы III рег. науч.-практ. конф. – Улан-Удэ, 2013. – С. 39-42.