

УДК 619.615

БАКТЕРИАЛЬНОЕ МОЛОЧНОКИСЛОЕ БРОЖЕНИЕ

*Мухитов А.А., студент 3 курса факультета
ветеринарной медицины и биотехнологии
Научный руководитель – Мерчина С.В., кандидат
биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова. Микробиология, молочнокислое брожение, бактерия, *Streptococcus lactis*, биохимия, молочная кислота.

В статье представлена информация о двух группах возбудителей молочнокислого брожения.

Молочнокислое брожение-широко распространенное биохимическое явление, издавна известное человечеству, особенно в форме скисания молока.

Молочнокислое брожение характеризуется расщеплением гексозы на две частицы молочной кислоты [1].

Промежуточными продуктами, из которых получается молочная кислота, являются пировиноградная кислота и водород. В результате присоединения последнего к пировиноградной кислоте образуется молочная кислота. Молочнокислому брожению подвержены не только гексоза (глюкоза), но и дисахариды (тростниковый и молочный сахар), пентозы (арабиноза), многоатомные спирты, многоосновные кислоты и даже белки. Расщепление сахаров при молочнокислом брожении происходит без участия кислорода [2,3].

Роль микроорганизмов в качестве возбудителей молочнокислого брожения была установлена Пастером, обнаружившим в молоке особого микроба с указанной функцией, впоследствии названного *Streptococcus lactis*.

Известно большое количество видов молочнокислых бактерий, отличающихся друг от друга как морфологически, так и по физиологическим свойствам, в частности в отношении использования различных источников азота и углерода.

Различают две группы возбудителей молочнокислого брожения. Возбудители типичного молочно-кислого брожения.

Типичный представитель *B. lactis acidii*: 1) Образует значительное количество молочной кислоты. Превращение сахара в молочную кислоту происходит без появления побочных продуктов (или со следами побочных продуктов). 2) Образование молочной кислоты интенсивное и быстрое. 3) Гидролиз белка совершается до аминокислот.

Возбудители нетипичного молочнокислого брожения. Типичный представитель *B. coli-aerogenes*: 1) Наряду с молочной кислотой (в небольших количествах) образует другие продукты брожения (CO_2 , H_2 , уксусную и пропионовую кислоты, этиловый спирт и др.). 2) Молочная кислота получается в небольших количествах и накапливается медленно. 3) Расщепление белков более глубокое до органических оснований и аммиака.

Молочнокислые бактерии широко распространены в природе (в молоке коже, шерсти, на руках доильщиц, в воздухе, кормах, подстилке и др.); по морфологическим признакам их разделяют на палочки (лактобациллы) и кокки.

Лактобациллы – грамположительные, в некоторой степени термофильные, неподвижные палочки, не образующие спор. Углероды они обычно переводят в молочную кислоту. Большинство из них аэробы, жизнедеятельность которых возможна и при ограниченном доступе кислорода. Наиболее благоприятный субстрат для молочнокислого брожения молоко. Особый интерес для ветеринарных специалистов представляют *Bact. lactis acidii*, *Bact. bulgaricum*, *Bact. acidophilum*, *Bact. caucasicum*, *Streptobacterium plantarum*.

Королевым предложена практическая схема классификации молочнокислых бактерий. К типичным микробам молочнокислого брожения им отнесены группы *Streptococcus lactis* и *Bact. casei*.

Str. lactis играет главную роль при скисании молока и участвует в созревании различных молочных продуктов простокваши, кислого сливочного масла, кефира, кумыса, айрана, почти всех видов сыров. Микроб этот характеризуется полиморфизмом (в зависимости от расы и условий питательной среды), но в молодых культурах чаще обнаруживается в стрептококковой форме. *Str. lactis* свертывает молоко в ровный, плотный сгусток; его энергия кислотообразования зависит от штамма и расы (колеблется от 50 до 125°). Оптимальная температура для *Str. lactis* находится в пределах 30–35°. В группу *Str. lactis* относят *Str. cremoris*, *Str. citrovorus*, *Str. paracitrovorus*, используемых в молочном деле для изготовления соответствующих сортов масла и сыров.

Группа палочковидных возбудителей молочнокислого брожения охватывает ряд видов, из которых наибольшее значение в молочном деле имеют *Bact. bulgaricum*, *Bact. caucasicum*, *Bact. acidophilum*, *Bact. casei*. Все эти формы-грамположительные палочки, не образующие спор; они не растут на мясопептонном агаре, но размножаются на сывороточном агаре при температурном оптимуме 40–45°. Предел кислотообразования у *Bact. casei* поднимается до 300°, а у некоторых рас–до 450°.

Бактерии группы *B. casei* можно выделить из простокваши, сыров, кефира и других молочнокислых продуктов. При повышении температуры до 45° подавляется развитие бактерий из группы *Str. lactis* и начинают более энергично размножаться бактерии из группы *B. casei*.

Библиографический список:

1. Микробиология: учебник / Под ред. Зверева В.В. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 384 с.
2. Шаронина, Н.В. Содержание минеральных элементов в тканях кур-несушек при включении в рацион соевой окары/ Н.В. Шаронина, А.З. Мухитов, С.В. Дежаткина// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 4 (40). – С. 169-1734.
3. Шаронина, Н.В. Ветеринарная фармакология: учебное пособие/ Н.В. Шаронина. – Ульяновск: ГАУ, 2020 – 128 с.
4. Любин, Н.А. Соевые отходы – в кормовые ресурсы/ Н.А. Любин, А.В. Дозоров, С.В. Дежаткина, А. Мухитов// Животноводство России. – 2011. – № 12. – С. 24-26.
5. Дежаткина, С.В. Биологический и экономический эффект белково-минеральной добавки в свиноводстве/ С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов, Н.А. Любин, М.Е. Дежаткин// Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы VII Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 113-118
6. Дежаткина, С.В. Картина белых клеток периферической крови поросят при использовании соевой окары/ С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы II-ой Международной научно-практической конференции. -2010. – С. 42-45.
7. Дежаткина, С.В. Химический спектр соевой окары/ С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2006. – Т. 188. – С. 96-100.

8. Дежаткина, С.В. Влияние препарата «АМИНОБИОЛ» на молочную продуктивность коров/ С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов, Н.В. Шаронина //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2 (46). – С. 179-183.
9. Шаронина, Н.В.Коррекция минерального профиля у птиц введением в их рацион БУМВД подкормки/ Н.В.Шаронина, А.З.Мухитов, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3 (43). – С. 202-206.

BACTERIAL LACTIC ACID FERMENTATION

Mukhitov A. A.

Key words: *Microbiology, lactic acid fermentation, bacteria, Streptococcus lactis, biochemistry, lactic acid.*

The article presents information about two groups of causative agents of lactic acid fermentation.