

УДК 637.07

ВЛИЯНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА СВОЙСТВА МОЛОКА

Петрова Н. В. – студентка 3 курса факультета ветеринарной
медицины и биотехнологии, nina.petrova.valya@gmail.com

Научный руководитель – Мерчина С. В., кандидат биологических
наук, доцент

Молофеева Н.И., кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: молоко, ингибиторы молока, антибиотики, вещества, методы

Работа посвящена изучению ингибирующих веществ в молоке, использования и выявление ингибирующих веществ в производстве, его выявление в молоке. Установлено, что ингибирующие вещества в молоке не желательны и вредны для здоровья человека.

Молоко является одним из наиболее ценных пищевых продуктов. в состав молока входит около 200 веществ жизненно необходимых для молодняка животных и человека. Главными составными частями молока являются белки, жир, молочный сахар (лактоза) и минеральные соли. Белки молока содержат 20 незаменимых аминокислот, таких как триптофан, лизин, метионин, лецитин и другие. в молоке содержится 25 жирных кислот, большинство из которых являются непредельными, а, следовательно, легко усваиваются организмом человека. Из молока производят очень много продукции которая ценится на рынке. Молоко, загрязненное ингибиторами, снижает качество производимой продукции и неблагоприятно влияет на здоровье человека. На проявление ингибирующих свойств молока влияют самые различные факторы. Возможными источниками попадания ингибиторов в молоко являются: нарушения в браковке молока при лечении животных; санитарная обработка доильного и молочного оборудования; использование некачественных кормов; попадание ряда химических веществ с кормом.

Проблема с загрязнением молока ингибиторами с каждым годом увеличивается. Ингибиторами молока являются вещества, подавляющие или тормозящие молочнокислые бактерии, к ним относятся антибиотики; нитраты; нитрофураны; сульфаниламиды; нейтрализующие вещества такие как сода, гидроокись натрия, аммиак; консервирующие вещества – формалин и перекись водорода; моющие и дезинфицирующие средства и др.

Особую опасность для молочной промышленности и для человека представляет наличие остаточных количеств антибиотиков, поскольку они нарушают производственный процесс, ингибируя заквасочную микрофлору, кислomолочных продуктов содержание в них полезных молочнокислых, бифидо- и других пробиотических микроорганизмов, что приводит к ее снижению в готовой продукции, чем необходимо по нормативным документам, это приводит к финансовым затратам. Но наиболее опасны последствия попадания остатков антибиотиков в организм человека, так как они представляют риски для здоровья человека, связанный с изменениями микрофлоры кишечника, возникновению гиперчувствительности, привыканию и устойчивости иммунитета к некоторым препаратам или антибиотикам. Наличие антибиотиков и сульфаниламидов чаще всего наблюдают при лечении коров от мастита. Большинство препаратов от маститов содержат в себе антибиотики, особо опасно их внутреннее введение. Поскольку после прекращения лечения коров они длительное время сохраняются в организме и выводятся с молоком. Даже небольшое количество антибиотиков в молоке может оказывать аллергическое действие на некоторых людей, а у детей и подростков может вызывать токсический эффект. Одним из наиболее опасных антибиотиков при производстве продуктов с применением заквасок считается пенициллин, так как он термоустойчив и выдерживает в молоке кратковременную пастеризацию при высокой температуре. Присутствие антибиотиков в молоке, идущем на производство сыра, приводит к тому, что заквасочная микрофлора развивается неудовлетворительно, кислотообразование и ароматообразование подавляются. Активизируется рост посторонней микрофлоры, бактерий группы кишечной палочки. в результате получается сыр с ранним вспучиванием, образованием пористого теста, с кислотным привкусом.

Аналогично замедляются процессы сквашивания при производстве кисломолочных продуктов. Но самая большая опасность заключается в том, что человек, употребляя такие молочные продукты, в которых содержатся антибиотики, приобретают иммунитет к воздействию антибиотиков (о чем говорилось выше).

Опасность для здоровья человека и животных представляют также пестициды, используемые для защиты растений от вредителей, причинами появления ингибиторов могут стать пресловутое сено, плесень на муке, сенаже или силосе. Особенно часто это можно наблюдать весной из-за дефицита кормов. На ингибирующие свойства молока также может оказывать влияние повышенное содержание нитратов или нитритов в кормах. Так же при недостаточно тщательном ополаскивании оборудования чистой водой после мойки и дезинфекции на поверхности его могут остаться моюще-дезинфицирующие средства, влияющие на развитие микроорганизмов в молоке. Наибольшее значение в этом отношении имеют препараты, содержащие хлор и четырёхзамещённые соединения аммония. При наличии в молоке гипохлорита и четырёхзамещённых соединений аммония значительно увеличивается продолжительность редуцтанной пробы [1].

Есть несколько методов определения антибиотиков в молоке:

1. Иммунологический и микробиологический методы. Методы основываются на экспресс тестах на наличие антибиотиков в молоке, их действие основано на анализе интенсивности реакции специфических рецепторов – белков, связанных с частицами золота. Считывающее устройство не обязательно, в некоторых случаях надо применять инкубатор, для создания необходимой температуры пробы в пределах от + 40 до + 50⁰ С. в основу ингибиторных микробиологических методов положено влияние антибиотиков на штаммы микроорганизмов [2]. Наличие медпрепаратов в молоке обнаруживается при диффузии их в агар – определением интенсивности торможения развития тестовых культур, которые были внесены в питательную среду.

Ход работы: Молоко помещают в вials (небольшие, от 0,3 до 20 мл стеклянные или пластиковые лабораторные флаконы) с питательной средой. в ней содержится штамм бактерий *Bacillus stearothermophilus calidolactis*. А также индикатор кислотности. При росте или снижении pH, он изменяет окраску среды, по которой

определяют наличие антибиотиков в пробе. Вials инкубируют 3 часа при $T = 64$ градусах С. Если в пробе антибиотиков нет, то бактерии быстро развиваются, кислотность меняется, а вместе с ней – и цвет среды. Если же медикаменты в молоке есть, то они угнетают рост бактерий, рН не меняется, цвет среды остается таким же, как в начале анализа.

Преимущество подобных тестов заключается в возможности в течение одного исследования обнаружить полный спектр антибиотиков и других ингибиторов. Недостаток – сравнительно долгое время работы, обязательное применение инкубатора. Такой способ больше подходит для перерабатывающих предприятий, а не для фермеров [3].

2. Люминесцентный метод. Эти методы основаны на сенсibilизированной люминесценции ионов Tb (III) и Eu (III). Обычно они применяются для определения медпрепаратов хинолонового и тетрациклинового ряда. Органические лиганды, к которым относятся и антибиотики, характеризуются высокими молярными коэффициентами поглощения. Они интенсивно впитывают энергию возбуждения. При этом, если энергия лиганда в триплетном состоянии больше, чем тот же параметр иона лантанида на резонансном уровне, то она может ему передаваться. Ион возбуждается и начинает излучать кванты света.

3. Электрохимический метод. Такие способы применяются для обнаружения медикаментов тетрациклиновой группы. Используется ионометрия и амперометрическое титрование. Ионные ассоциаты антибиотиков, с гетерополианионами структуры Кеггина, выступают в роли электродно-активного компонента мембран ионселективных электродов. При амперометрической технологии титрантом является 12-молибдофосфорная кислота. Достоинствами методики являются ее селективность, простота проведения и высокая чувствительность.

4. Хроматографический метод. Технологии данной группы основаны на определении изменения интенсивности молекулярной постколоночной люминесценции антибиотиков (в основном, тетрациклинового ряда), которая усиливается при образовании комплексов с катионом циркония (IV). Самым эффективным считается

метод ВЭЖХ с ультрафиолетовым или флуоресцентным детектированием.

В молочной промышленности применяются, в основном, иммунологические и микробиологические тесты.

Библиографический список:

1. Зялалов Ш.Р. Химический состав и качество молока при введении в рацион коров добавки на основе модифицированного диатомита/ Ш.Р.Зялалов, С.В. Дежаткина и др.// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. -2020. - Т. 243. - № 3.- С. 97-102.

2. Дежаткина С.В. Получение органической продукции в молочном скотоводстве путём скармливания натуральных кремнийсодержащих добавок /С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова, Н.В. Шаронина, Л.П. Пульчеровская, Н.А. Проворова, С.В. Мерчина, М.Е. Дежаткин //Аграрная наука. - 2021. - № 9. - С. 67-72.

3. Элли Е.А. Ветеринарно – санитарная экспертиза молока /Е.А.Элли, Кудряшов И.Р., Молофеева Н.И. и др.//В сборнике: Студенческий научный форум - 2017. IX Международная студенческая электронная научная конференция. - 2017.

THE EFFECT OF INHIBITORY SUBSTANCES ON THE PROPERTIES OF MILK

Petrova N. V.

Keywords: *milk, milk inhibitors, antibiotics, substances, methods*

The work is devoted to the study of inhibitory substances in milk, the use and detection of inhibitory substances in production, its detection in milk. It has been established that inhibitory substances in milk are not desirable and harmful to human health.