Инструкция по выполнению заданий по учебной дисциплине **«Технология получения продукции животноводстве»**

**8.05.2021**

**12 группа ОПОП «Технология получения продукции животноводстве»**

Составить конспект

**Лекция №1**

**Тема 1 «Состав и свойства молока»**

**Цель** – формирование знаний о значении, составе и свойствах молока как продукта питания и сырья для молочной промышленности.

**План**

1. Значение молока в питании человека.
2. Липиды, белки, углеводы молока.
3. Минеральные вещества, витамины, ферменты молока.
4. Гормоны, иммунные вещества и газы молока.
5. **Значение молока в питании человека**

Молоко— это секрет, периодически выделяемый молочной железой предназначенный для воспитания детеныша. Практически всепотребляемое в натуральном виде молоко в пашей стране получаютот коров. Поэтому в нашей работе во всех случаях, за исключениемспециально сделанных ссылок, подразумевается ко­ровьемолоко.

В результате многовекового процесса совершенствования ско­товодства продуктивность животных во много раз превышает по­требности нарождающегося молодняка. Так, высокопродуктивная корова дает молока в 15-20 и более раз больше, чем необходимо ее детенышу. Поэтому в молочном скотоводстве молоком принято называть удой одной или нескольких здоровых коров по истече­нии 7 дней после отела, т.е. за исключением молозива, и за ис­ключением последних 7 дней лактации в период запуска, т.е. ста­родойного молока, полностью выдоенных и находящихся в нор­мальных условиях кормления и содержания. Такое молоко называ­ют натуральным. Оно имеет характерный цвет, обусловленный, главным образом, дисперсными молочными белками и солями кальция.

Молоко представляет сложную биологическую жидкость, в которой различают истинные компоненты, синтезирующиеся в процессе обмена веществ при секреции молока, и неистинные (посторонние, чужеродные) антибиотики, гербициды, инсекти­циды, радиоизотопы и др., попадающие в молоко в процессе его производства.

Из истинных в молоке всего идентифицировано более 300 химических компонентов, в том числе около 150 различных жир­ных кислот, аминокислоты, макро- и микроэлементы, витами­ны, сахара, ферменты, гормоны, газы и др.

Сырьем в молочной промышленности является цельное мо­локо и его отдельные составляющие, основными из которых яв­ляются жир, лактоза, общий белок, в том числе казеин.

При переработке молока происходят безусловные изменения состава и свойств составляющих его компонентов. Поэтому в про­цессе производства учитывается не только их количество, но и специфичность изменений каждого из них под воздействием тех­нологических факторов.

В зависимости от назначения молоко оценивают по различным показателям. Если оно используется как непосредственный продукт питания, то главными показателями являются санитарно-гигиени­ческие и экономические. Если же оно используется в качестве сы­рья для молочной и пищевой промышленности, то наряду с на­званными выше показателями большое значение приобретают фи­зико-химические свойства, которые обусловливают его технологи­ческую пригодность для переработки на тот или иной продукт.

Молоко повсеместно признается одним из наиболее совер­шенных продуктов питания населения на Земле. Специалисты по вопросам питания считают, что молоко и молочные продукты должны составлять одну треть калорийности суточного рациона.

Вследствие содержания в молоке в наиболее оптимальных со­отношениях и легкоусвояемой форме незаменимых и других пище­вых веществ, оно рекомендуется для питания людей всех возраст­ных категорий, но занимает особое место в питании детей, бере­менных и кормящих женщин, а также пожилых и больных людей.

Молоко имеет значение как фактор, повышающий полно­ценность пищи еще и потому, что обладает чрезвычайной способ­ностью улучшать смешанную диету. Включенное в рацион пита­ния, оно способствует наилучшему усвоению других продуктов. Известно, например, что макароны, отваренные в воде, усваива­ются на 70%, сваренные в молоке — на 90%. Весьма положитель­ный в этом отношении результат дает такое сочетание, как хлеб и сыр. Сравнительно низкая питательная ценность белков хлеба мо­жет быть поднята до питательности сыра, если половину белка хле­ба заменить белком сыра. Взаимное обогащение белков происходит не только при одновременном приеме их с пищей, но также и в том случае, когда они потребляются в разное время дня. Поэтому в целях сбалансированного полноценного питания следует по воз­можности ежедневно употреблять молоко и молочные продукты.

Врачи издавна рекомендовали использовать молоко в качест­ве противоядия.

Молоко и сейчас рекомендуется употреблять людям, работа­ющим в химической, металлургической и других вредных для здо­ровья отраслях промышленности на том основании, что, в част­ности, молочный белок является важным защитным фактором и в силу своей амфотерной природы связывает пары кислот и щело­чей, а также нейтрализует какие-то количества ядовитых тяжелых металлов и других, вредных для здоровья веществ.

С древности медики придавали большое значение лечебным свойствам молока и рекомендовали применять его при лечении туберкулеза, сердечно-сосудистых и почечных заболеваний, мало­кровия, гастрита, отравлений и др.

Особенно много имеется рекомендаций по применению мо­лока при болезнях, связанных с нарушением питания. При этом разработаны показания и противопоказания к лечению молоком.

Многие люди знают о благоприятном, снижающем напряже­ние, успокаивающем действии стакана теплого молока, прини­маемого непосредственно перед сном.

Молоко — ценный продукт при лечении язвы желудка. Об­щепринятый терапевтический принцип лечения этого заболева­ния заключается в воздержании от кислой и соленой пищи. Цель­ное и обезжиренное молоко при этом одинаково эффективны, потому что нейтрализующей кислоту фракцией служит белок.

В Японии выполнены исследования, показывающие, что с ростом потребления молока уменьшается риск заболевания раком желудка.

Не все люди могут пить молоко без отрицательных послед­ствий или болезненных ощущений. У некоторых оно может вызы­вать аллергию. Причинами аллергии являются белки молока, осо­бенно белки молока коровы. Молоко всех видов животных содержит белки одних и тех же типов, хотя иммунологически они раз­личаются. Так, люди, у которых белки коровьего молока вызыва­ют аллергию, могут употреблять козье молоко без неблагоприят­ных последствий.

Признаками и симптомами аллергического состояния у груд­ных и маленьких детей являются: экзема, спазм привратниковой части желудка, колики, понос и состояние апатии. Менее часто наблюдаются кашель, удушье, затрудненное дыхание, астма, на­сморк, приступы чихания и токсемия. После прекращения корм­ления молоком и замены его искусственным молоком, бульоном и т.п. указанные симптомы быстро исчезают.

Молоко, прокипяченное в течение длительного времени (3-6 часов), также оказывается более безопасным, чем пастеризован­ное, поскольку, как полагают, аллергенные свойства присущи аль­буминовой фракции, которая под воздействием нагревания под­вергается коагуляции.

Дети, проявляющие повышенную чувствительность к коро­вьему молоку, могут по-разному переносить молоко других жи­вотных; многие из них могут быть совершенно нечувствительны к сгущенному молоку.

Аллергические реакции на молоко и молочные продукты ча­сто встречаются и среди взрослых. Если проявлением их бывают желудочно-кишечные расстройства, то больной скоро начинает избегать потребления молока. В тех же случаях, когда молочная аллергия проявляется относительно слабым дерматитом, этиоло­гическая роль молока для человека остается неясной.

У некоторых людей наблюдается плохая переносимость цель­ного молока из-за того, что в организме не вырабатывается доста­точного количества фермента лактазы для переваривания молоч­ного сахара. Люди с лактозной несовместимостью могут потреб­лять кисломолочные напитки, творог и другие кисломолочные продукты, в которых бактерии преобразовали большую часть лак­тозы в молочную кислоту. Но даже при плохой переносимости цель­ного молока его можно использовать в малых дозах с постепен­ным затем их увеличением.

**2. Липиды, белки, углеводы молока**

Молоко представляет собой очень сложную биологическую систему. С технологической и экономической точек зрения молоко можно разделить на воду, сухое вещество и сухой обезжиренный остаток. Сухого вещества в молоке в среднем 12,5% (такие пищевые продукты, как огурцы, томаты содержат сухого вещества лишь 5 и 6% соответственно). Сухое вещество молока определяет выход готовой продукции при производстве различных молочных продуктов; оно состоит из белка, углеводов, жира, минеральных солей, ферментов, гормонов, витаминов и прочих органических и неорганических веществ.

Часть этих веществ, находящихся в молоке в относительно больших количествах, имеет как физиологическое, так и технологическое значение (при переработке молока в другие пищевые продукты). Другая часть находится в молоке в ничтожных количествах и не играет большой роли в технологических процессах, но зато велико ее значение в молоке как в пищевом продукте для людей и животных.

Содержание так называемого сухого обезжиренного остатка молока (СОМО) составляет 8-9%. Термин СОМО охватывает все, что имеется в молоке, за исключением жиров и воды. Это наиболее ценная часть молока, и при производстве молочных продуктов стремятся к максимальному ее сохранению.

# Липиды молока

Липиды молока представлены молочным жиром и жироподобными веществами: фосфолипидами и стероидами.

Молочный жир. В среднем составляет 3,7%. По физическому состоянию молочный жир в молоке находится в виде мельчайших жировых шариков диаметром от 0,1 до 10 мкм. В 1 мл молока их содержится в среднем от 2 до 5 млрд. Жировые шарики окружены белково-лецитиновой оболочкой, благодаря чему они не слипаются, находятся во взвешенном состоянии и защищены от возможного воздействия других более активных компонентов, присутствующих в молоке. Молочный жир, пожалуй, самый неустойчивый компонент молока. Нарушение оболочки во всех случаях приводит к образованию свободного молочного жира, который подвергается воздействию, прежде всего липолитических ферментов и быстро портится. Этот процесс называется липолизом, и очевидным следствием его является появление горечи и прогорклости в молоке и молочных продуктах. С точки зрения сохранения молока, его составных частей и доставки его на переработку в нативном состоянии, безусловно, следует учитывать влияние факторов, нарушающих стабильность белковой оболочки. К этим факторам относятся: температура, механическое воздействие и воздействие химических средств. Последние, кстати, мы используем при определении стандартным методом содержания жира в молоке, разрушая оболочки жировых шариков раствором концентрированной серной кислоты.

Стабильность оболочки жировых шариков нарушается как высокими, так и низкими температурами.

При нагревании белковые вещества оболочки денатурируют, и это нарушает ее эластичность. Свидетельством этого является то, что при высоких режимах температурной обработки, например, при длительном кипячении, мы наблюдаем на поверхности молока крупные капли свободного жира.

Низкая температура, особенно замораживание, ведет к кристаллизации молочного жира, что нарушает сферичность оболочки и приводит к механическому повреждению ее кристаллами жира. Под действием механических сил жировые шарики могут полностью или частично терять оболочку. Такая дестабилизация жира обычно происходит при избыточном перемешивании, вспенивании, перекачивании молока насосами, особенно при плохой их отладке, что ведет к образованию сбившихся комочков жира, которые прилипают к поверхности оборудования, а затем удаляются промывочной водой и растворами. Это является одной из причин определенных потерь жира в процессе транспортировки по молокопроводу, которые становятся более ощутимыми для фермы с увеличением протяженности молокопровода, с ухудшением гладкости его внутренней поверхности и увеличением кратности доений коров в течение суток.

Особенно эффективно сочетание охлаждения и механического воздействия, что с пользой применяется при производстве масла методом сбивания, а при отсутствии должного контроля используется отдельными нечестными работниками для подснятия жира в емкостях молоковоза, особенно при плохом качестве дорог.

Важнейшее отличие молочного жира от других жиров заключается в большом разнообразии входящих в его состав жирных кислот, которых насчитывается около 150, в то время как в других жирах — лишь 5-7 (это насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты).

В зависимости от соотношения насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в составе молочного жира изменяются и его свойства и свойства вырабатываемых из него сливочного и топленого масла. Чем больше насыщенных, т.е., в основном, твердых жирных кислот, тем масло отличается большей твердостью, плотностью, может иметь специфический неприятный вкус. И наоборот, чем больше кислот ненасыщенных, т.е. жидких, масло менее плотное, излишне мягкое, а иногда даже мажущееся. Оно характеризуется нестойкостью при хранении.

Очевидно, что соотношение жирных кислот должно быть оптимальным, что в значительной степени зависит от правильного разнообразного и полноценного кормления животных. Если молоко, получаемое от коров на ферме, планируется перерабатывать в масло, нельзя забывать, что в отличие от насыщенных, многие из непредельных жирных кислот не синтезируются в организме животных, и их содержание в жире зависит от наличия жирных кислот в кормах. Поэтому следует обеспечить коров такими рационами, в которых находились бы в достаточных количествах растительные жиры, содержащие непредельные жирные кислоты. Содержание жира в рационе лактирующих коров не должно быть менее 65% от суточной продукции молочного жира в удое, что составляет обычно около 5% сухого вещества рациона. В периоды раздоя, перед выходом на пастбище и в первые летние месяцы содержание жира, особенно в рационах высокопродуктивных коров следует повысить до 7-8%.

При введении в рационы коров избыточных количеств кормовых растительных жиров получают молоко, которое при выработке дает масло мажущейся консистенции с привкусом растительного масла, которое к тому же при хранении быстро портится.

## Белковые вещества молока

В среднем они составляют 3,3%. По полноценности белки молока не имеют заменителя и не имеют конкурента. Аминокислотный состав белков молока приближается к идеальному. Справедливо считают, что аминокислотный состав белков молока является эталоном аминокислотного состава белков животных пищевых продуктов. Все известные незаменимые аминокислоты присутствуют в молоке.

Казеин является основным белком молока. Количество казеина в молоке составляет 2,3-2,9 %. По физическому состоянию в молоке казеин содержится в виде коллоидных мицелл округлой формы, разной оптической плотности и диаметром от 63 до 82 нм. Видимы мицеллы только в электронный микроскоп. Выделенный из молока казеин представляет собой белый аморфный порошок без запаха и вкуса плотностью 1,26-1,30 г/см3. Он является одним из основных компонентов, придающих молоку белый цвет и непрозрачность.

Сывороточные белки молока — альбумин и глобулин - характеризуются рядом общих свойств: размер частиц — 15-50 нм, не свертываются под действием сычужного фермент и кислот, выпадают в осадок при нагревании и вместе с солями молока образуют на молочном оборудовании "молочный камень".

В отличие от казеина, который является основным технологическим белком молока, сывороточные белки имеют большое физиологическое значение. Количество их увеличивается в молозиве (альбумина - до 10-12 %, глобулина - до 8-15 %), при заболевании маститом, при различных нарушениях обмена веществ, что может быть вызвано недокормом, перекормом, однообразным кормлением, неудовлетворительным состоянием здоровья животных, плохими условиями их содержания и другими причинами. Также, как и казеин, альбумин и глобулин неоднородны.

Одним из основных носителей иммунных свойств молока являются иммунные глобулины, которые в молозиве составляют основную массу (до 90 %) сывороточных белков. По содержанию незаменимых аминокислот сывороточные белки являются биологически более полноценной частью белков молока, поэтому их использование для пищевых целей имеет большое практическое значение. Для выделения этих белков в нативном состоянии из сыворотки и обезжиренного молока применяют мембранный метод обработки — ультрафильтрацию.

Кроме белковых веществ в молоке содержатся разнообразные азотистые соединения небелкового характера, которые представляют собой промежуточные и конечные продукты азотистого обмена в организме животных и попадают в молоко непосредственно из крови. К этим веществам относятся мочевина, пептиды, аминокислоты, креатин, креатинин, аммиак и другие.

Повышенное содержание белка в молоке связано с хорошим полноценным кормлением и содержанием коров, породностью скота и другими факторами, влияющими на общие клинико-физиологические показатели состояния организма животного. Молоко с высоким содержанием белка дает большой выход готовой продукции лучшего качества.

**Углеводы молока**

Лактоза — основной углевод молока, является важной составной его частью. Содержится в молоке в количестве 4,7% в среднем. Количество лактозы в молоке зависит от индивидуальных особенностей и физиологического состояния животных. Так, при заболевании коров маститом наблюдается резкое снижение концентрации лактозы в молоке. Это характеристичный углевод молока, так как встречается только в молоке и молочных продуктах. Наряду с другими компонентами лактоза обусловливает пищевую ценность молока.

По сравнению с сахарозой лактоза в 4-5 раз менее сладка и хуже растворяется в воде. Выделенный из молока молочный сахар представляет собой кристаллический порошок белого цвета, кристаллы его имеют характерную форму длиной 10-20 нм и более. Молочный сахар входит в состав ферментов, участвующих в синтезе жиров, белков, и необходим для нормального обмена веществ.

Лактоза в кишечнике стимулирует рост специфических микроорганизмов, которые синтезируют органические кислоты и витамины группы В. Высокая концентрация кислот подавляет гниение белков, а также препятствует росту многих патогенных микроорганизмов. Некоторые штаммы микроорганизмов вырабатывают антибиотики, которые могут ингибировать рост условно патогенной микрофлоры в молоке.

Лактоза усиливает всасывание кальция, фосфора, магния и бария из кишечника. Благодаря этому свойству лактозы, молоко предотвращает заболевание рахитом, если даже содержание витамина D в нем низкое. Молочный сахар имеет большое значение в технологии молочных продуктов, так как служит важным питательным материалом для развития микроорганизмов и обладает способностью к брожению. На реакциях брожения в молоке основано производство кисломолочных продуктов и сыров.

В зависимости от конечных продуктов распада молочного сахара под действием ферментов бактерий, молочных дрожжей, грибков различают несколько видов брожения в молоке: молочнокислое, спиртовое, пропионовокислое и др.

Кроме молочного сахара, составляющего около 90 % общего количества углеводов, в молоке обнаружены и другие углеводы, такие, как галактоза, глюкоза, фруктоза, пентоза и другие.

**3. Минеральные вещества, витамины, ферменты молока**

## Минеральные вещества молока

В молоке находятся соли органических и неорганических кислот в форме истинных растворов, в коллоидном и растворенном состоянии. Все соли в молоке находятся в определенном равновесии, нарушение которого приводит к обесцениванию молока как сырья для молочной промышленности и продукта питания для населения.

Важнейшими макроэлементами молока являются калий, натрий, кальций, магний, фосфор, хлор, сера. С точки зрения питательной ценности важно, что минеральные вещества находятся в молоке в оптимальных соотношениях для всасывания в кровь из пищеварительного тракта. Так, молоко является превосходным источником кальция не только потому, что содержит его много. Молоко к тому же отличается оптимальным соотношением кальция и фосфора - 1,4:1. Из всех форм кальция пищевых продуктов кальций молока обладает наибольшей усвояемостью. Около 22 % всего кальция молока прочно связано с казеином, остальное количество составляют соли — фосфаты, цитраты и пр. Большая часть этих солей содержится в коллоидном состоянии и сравнительно небольшая часть — в виде истинных растворов.

Фосфор в молоке содержится в минеральной и органической формах, то есть в составе казеина, фосфолипидов и других органических соединений.

Содержание некоторых макроэлементов в молоке зависит от физиологического состояния животного. Так, резкое повышение концентрации хлоридов в молоке наблюдается при заболевании животных.

К микроэлементам молока относятся вещества, концентрация которых измеряется в микрограммах на 1 кг продукта. Они имеют огромное физиологическое значение для новорожденного и обусловливают пищевую и биологическую ценность молока для человека. В сравнительно больших количествах в молоке содержатся цинк, железо, медь, кремний, алюминий и другие. В значительно меньших количествах - титан, никель, селен, кадмий, серебро, мышьяк, уран и другие.

Количество некоторых микроэлементов в молоке можно увеличить при внесении их препаратов в корм животных. Кроме того, они могут попадать в молоко дополнительно к натуральным с доильного и молочного оборудования, тары, воды.

Количество внесенных посторонних микроэлементов может в несколько раз превышать количество натуральных. В результате может снижаться качество молока и молочных продуктов, а в ряде случаев при загрязнении молока, особенно свинцом, ртутью, кадмием, мышьяком, а также некоторыми радиоактивными элементами, представлять опасность для здоровья человека, особенно детей.

## Витамины

В молоке содержатся все жирорастворимые и водорастворимые витамины, встречающиеся в природе, хотя и не всегда в достаточном количестве. Несмотря на последнее обстоятельство, среди продуктов питания молоко занимает особое место как постоянный и надежный источник практически всех витаминов, особенно водорастворимых, так как большая часть этих витаминов синтезируется в организме жвачных животных, и количество их в молоке подвергается незначительным изменениям. Витамины молока имеют очень важное значение в различных отношениях. И, прежде всего они повышают питательную ценность молока не только как основного продукта питания, но и как диетического продукта. Витамины молока имеют очень большое значение для организма, так как входят в состав ферментов, принимают участие в белковом, жировом и других обменах. Часть витаминов оказывает влияние на окислительно-восстановительный потенциал молока и действует как антиокислитель, как, например, витамин Е, который является естественным антиокислителем жиров. Витамин С предотвращает окислительные процессы в молоке и масле. Окисление самой аскорбиновой кислоты в молоке ускоряется в присутствии металлов (железа, меди), света, воздуха, а также при нагревании.

Отдельные витамины имеют значение как окрашивающие компоненты молочных продуктов. Так, при кормлении коров зеленым кормом и силосом в молоке бывает относительно много витамина А и каротина, что обусловливает более интенсивную окраску масла. Свойствами желто-зеленого пигмента обладает рибофлавин (витамин В2), он обусловливает окраску сыворотки. Различные витамины являются стимуляторами роста полезных и вредных микроорганизмов в молоке. Среднее содержание витаминов в 100 г молока составляет (мг): жирорастворимых - А - 0,02-0,3; D - 0,002; Е - 0,06; К - 0,032; водорастворимых – B1 - 0,05; В2 - 0,2; В6 - 0,1-0,15; В12 - 0,1-0,3; РР - 0,05-0,4; В3 - 0,28-0,36; С - 0,5-2,8; Н- 0,00001-0,00003.

Однако содержание витаминов в молоке подвержено колебаниям и зависит от поступления их в организм коровы с кормом, интенсивности синтеза микрофлорой рубца и степени разрушения при транспортировке, хранении и тепловой обработке молока. Многие витамины молока отличаются большой чувствительностью к высоким температурам, свету, действию кислот, оснований и даже кислорода воздуха. Поэтому молоко подвергается щадящей обработке, чтобы не разрушить эти очень важные компоненты молока.

В настоящее время весьма актуальной является проблема повышения витаминной ценности молока и получаемой из него молочной продукции. Причем эта проблема решается как путем улучшения условий содержания и кормления лактирующих коров, так и обогащением молока и молочных продуктов витаминами. Из молочных продуктов проще всего витаминизировать кисломолочные продукты. Это объясняется тем, что в процессе их производства применяют специальные закваски, микрофлора которых активно синтезирует некоторые витамины.

## Ферменты

В молоке, полученном при нормальных условиях от здоровой лакирующей коровы, содержится более 20 ферментов. Одни из них (лактоза-синтаза, щелочная фосфатаза, ксантиноксидаза, лизоцим и другие) синтезируются непосредственно в секреторных клетках молочной железы и являются естественными их компонентами. Возможно, что такие гидролитические ферменты, как липаза и другие, специально синтезируются клетками молочной железы для оказания помощи новорожденному в усвоении питательных веществ молока. Другие ферменты (каталаза, протеиназа, рибонуклеаза и другие) поступают в молоко из крови животного.

Кроме истинных ферментов в молоке присутствуют многочисленные внеклеточные и внутриклеточные ферменты, продуцируемые микрофлорой молока и бактериальных заквасок.

Широко известные в молочном деле сычужный фермент, пепсин не содержатся в молоке, но они специально вносятся в молоко при изготовлении некоторых молочных продуктов.

Ферменты, содержащиеся в молоке, имеют большое практическое значение и, прежде всего, с трех точек зрения. Так, во-первых, на действии одних основано производство различных молочных продуктов и, в первую очередь, кисломолочных продуктов и сыров. Во-вторых, по активности некоторых истинных и бактериальных ферментов можно судить о санитарно-гигиеническом состоянии молока (редуктаза, каталаза, лактаза и другие) или эффективности его пастеризации (фосфотаза, пероксидаза и другие). И, наконец, в-третьих, многие липолитические, протеолитические и другие ферменты вызывают глубокие изменения составных частей молока во время выработки и хранения молока и молочных продуктов, что может привести к снижению их пищевой ценности и возникновению пороков. Так, при хранении молока возрастает активность всех ферментов, кроме лизоцима, который наряду с другими антибактериальными факторами обусловливает бактерицидные свойства молока.

Изменение белковых и жировых компонентов молока вследствие ферментативного гидролиза является одной из причин ухудшения технологических свойств молока. Это выражается в увеличении продолжительности сбивания сливок, снижении степени обезжиривания при сепарировании, увеличении продолжительности сычужного свертывания молока и в других технологических неувязках, снижающих производительность и рентабельность производства.

**4. Гормоны, иммунные вещества и газы молока**

**Гормоны** — это продукты выделения желез внутренней секреции. Они поступают в молоко из крови и принимают участие в образовании и выделении молока. В молоке содержатся пролактин, окситоцин, адреналин, тироксин, инсулин, фолликулин, лютеостерон и другие.

**Иммунные тела** — это вещества, которые находятся в крови и защищают организм от патогенных бактерий, а в некоторых случаях нейтрализуют ядовитые продукты их обмена. В молоке содержатся следующие иммунные тела: антитоксины, агглютинины, преципитины и другие. В молозиве иммунных тел значительно больше, чем в молоке, и это обеспечивает теленку иммунитет. С иммунными телами в некоторой степени связаны бактерицидные свойства молока.

**Антитоксины** — это вещества, которые являются противоядием, так как нейтрализуют ядовитые токсические вещества, выделяемые бактериями. Действуют они, как и другие иммунные тела, специфично, то есть в данном случае способны нейтрализовать только яд, вызывающий их образование.

**Лизоцимы** - вещества, вырабатываемые животным организмом, способные растворить бактериальные клетки и тем самым удалять микроорганизмы, попадающие в молоко.

**Агглютинины** - склеивают бактериальные клетки и делают их неподвижными.

**Опсонины** - также специфично действуют на патогенные микроорганизмы, делая их более доступными для последующего растворения лейкоцитами.

Все иммунные тела не термоустойчивы, и нагревание до 60-65°С обычно их разрушает.

## Газы

Общее содержание газов в 1 л молока составляет 60-80 млг, из них на долю углекислого газа приходится 50-70 %, кислорода -5-10 %, азота - 20-30 %. В молоке содержится незначительное количество аммиака. Количество газов в только что выдоенном молоке больше и может содержаться до 10 % (объемных) к общей массе молока. Это существенным образом отражается на качестве молока и, в частности, на показателях плотности (наблюдается ее понижение) и кислотности (наблюдается ее повышение). Учитывая это обстоятельство, анализу можно подвергать молоко лишь спустя 2 часа после выдаивания, когда содержание газов в молоке устанавливается на определенном постоянном уровне.

В процессе очистки, перекачивания, транспортировки в молоке повышается количество кислорода, что может быть одной из причин появления в молоке во время хранения окисленного привкуса. Устранить большую часть кислорода из молока можно путем нагревания или выдерживания под вакуумом.

Удаление газов из молока при пастеризации и кипячении сопровождается понижением кислотности молока.

**Фотографии ваших работ жду до 15.05.2021 на почту** [**vflfvkfyf@gmail.com**](mailto:vflfvkfyf@gmail.com)**, консультации в групповых чатах whatsАpр**