**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИКЛАДНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА МИКРОБИОЛОГИИ И ИММУНОЛОГИИ

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**ТЕМА № 19**

**Бифидобактерии и использование их в молочной промышленности**

Выполнил:

студент 4 курса 8 группы

Горбачев Эдуард

Проверила:

проф. Корнелаева Раиса Петровна

Москва 2006

**Содержание**

Введение

Морфология бифидобактерий

Культуральные свойства бифидобактерий

Биохимические свойства бифидобактерий

Продукты с бифидобактериями

Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов

Микробиологический контроль производства кисломолочных продуктов

Cписок использованной литературы

**Введение**

МИКРООРГАНИЗМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

К основным группам микроорганизмов, используемым при производстве молочных продуктов, относят молочнокислые, пропионовокислые бактерии, бифидобактерии, уксуснокислые бактерии, дрожжи. В созревании сыров со слизевой поверхностью участвует заквасочный пигментообразующий микроорганизм слизи Brevibacterium lines.

Бифидобактерии — это облигатная и доминирующая часть кишечной микрофлоры здорового человека и теплокровных животных. Она проявляет антагонистическую активность по отношению к патогенным, условно-патогенным и нежелательным микроорганизмам в кишечнике.

В настоящее время идентифицировано 24 вида бифидобактерий (от лат. bifidus *-* раздвоенный, расщепленный надвое), объединенных в род Bifidobacterium, который относится к семейству Actinomycetaceae.

Наиболее изученными видами бифидобактерий являются: B. bifidum, B. adolescentis, B. breve, B. longum, B. infantis, B. pseudolongum, B. thermophilum и др. Типовой вид –B. bifidum.

Содержание моль % гуанина + цитозина (Г+Ц) в молекуле ДНК бифидобактерий составляет 57-64.

**Морфология бифидобактерий**

Бифидобактерии представляют собой чрезвычайно вариабельные по форме палочки - прямые, изогнутые, разветвленные, раздвоенные Y- или V-формы, булавовидные, лопатовидные. Клетки располагаются одиночно, парами, иногда цепочками, палисадом или розетками, размер клеток 0,5-1,3 х 1,5-8 мкм. Грамположительные, не образуют спор и капсул, неподвижные. Микроскопическая картина каждого вида бифидобактерий имеет особенности по размеру, форме и расположению клеток.

При выращивании культур бифидобактерий на печеночном агаре или в молоке ветвление исчезает, клетки становятся грамвариабельными, слабее окрашиваются кислыми и щелочными красителями, появляется много гранулированных форм, которые иногда можно принять за кокки. Грануляция у бифидобактерий наблюдается также в средах с высоким содержанием сухих веществ.

Ветвление происходит в среде, неполноценной в отношении источников питания. Появление полиморфных клеток у бифидобактерий индуцируется и катионами одновалентных металлов: калия, натрия, лития, цезия, а также исключением из среды культивирования одной из четырех аминокислот: DL-аланина, DL-серина, DL-аспарагиновой кислоты, L(+)-глутаминовой кислоты, смесь которых предотвращает ветвление клеток.

Среди штаммов, выделенных из кишечника взрослых людей, преобладают палочковидные и булавовидные формы; ветвящиеся палочки чаще встречаются у детей грудного возраста. На ранних стадиях развития у бифидобактерий преобладают палочковидные формы, а при дальнейшем культивировании образуются разветвленные нити с многочисленными перегородками в основном стволе и ответвлениях.

**Культуральные свойства**

Все виды бифидобактерий при первичном выделении являются строгими анаэробами. В присутствии углекислого газа они могут быть толерантными к кислороду. При лабораторном культивировании эти микроорганизмы приобретают способность развиваться в присутствии некоторого количества кислорода, а в высокопитательных средах - расти в полностью аэробных условиях. Чувствительность к кислороду у многих штаммов бифидобактерий варьирует, что обусловлено различиями в механизме брожения. Некоторые виды могут расти в атмосфере воздуха, обогащенного 10 % ССЬ. Оптимальной является температура 37-41 °С. Оптимальное значение рН 6-7, при рН ниже 4,5 и выше 8,5 рост микроорганизмов прекращается.

Размножение бифидобактерий обусловлено огромным количеством факторов роста. Многие виды нуждаются в биотине, пантотеновой кислоте, цистеине, рибофлавине, пуриновых и пиримидиновых основаниях, пептидах, аминосахарах, коферменте А, олигосахаридах, некоторых ненасыщенных жирных кислотах и др. Отдельные штаммы нуждаются в углекислом газе, аммиаке, гистидине. Из аминокислот требуется лизин, пролин, серин, аланин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты.

Некоторые штаммы бифидобактерий растут при наличии азотфиксирующих олигосахаридов - N-ацетил-глюкозамина, N-ацетил-галактозамина, N-ацетил-маннозамина и др, которые отсутствуют в коровьем молоке (содержатся в женском молоке).

В синтетических средах бифидобактериям для роста необходимы железо, магний, фосфаты, хлориды калия и натрия, в некоторых случаях -марганец.

Бифидобактерии культивируют, создавая анаэробные условия или снижая окислительно-восстановительный потенциал среды, на молоке, гидролизованном молоке и гидролизате казеина, а также на печеночном бульоне с добавлением ростовых веществ (дрожжевого автолизата, кукурузного экстракта, цистеина и др.). На плотных питательных средах бифидобактерии образуют разнообразные колонии: плоские, полушаровидные, блестящие, шероховатые, окруженные валиком, имеющие более темный центр и т.д. Цвет колоний изменяется от белого и серого до темно-коричневого. Колонии часто напоминают по форме зерно гречихи или усеченную треугольную пирамиду, на некоторых средах колонии имеют форму чечевичек. Размеры колоний от 0,5 до 5 мм.

В молоке бифидобактерии развиваются медленно, так как коровье молоко не является естественной средой их обитания. Одной из причин плохого роста бифидобактерий в молоке служит растворенный в нем кислород. У них не обнаружено казеолитической активности, т.е. они могут усваивать казеин только после частичного гидролиза. В результате расщепления казеина образуются полипептиды, гликопептиды, аминосахара, стимулирующие рост бифидобактерий. Другой причиной заторможенного роста бифидобактерий может быть и их низкая фосфатазная активность.

Рост бифидобактерий в коровьем молоке стимулируют экстракты дрожжей, гидролизованное молоко, а также увеличение соотношения белок: лактоза. Сильный стимулирующий эффект роста бифидобактрий получают при использовании гидролизатов казеина.

Растительными стимуляторами роста бифидобактерий в молоке являются обезжиренная соя, экстракт картофеля, тростниковый сахар, кукурузный экстракт, морковный сок. В качестве стимуляторов роста применяют также соли железа, сорбит, микроэлементы в виде сернокислой меди и лактата железа.

Одним из способов активации роста бифидобактерий в молоке является получение мутантов этих микроорганизмов, способных расти без какой-либо защиты от кислорода.

Для культивирования бифидобактерий наиболее распространенной считается печеночно-цистеиновая среда (среда Блаурока).

Для ее приготовления 500 г говяжьей печени, освобожденной от сухожилий, пропускают через мясорубку, заливают двойным количеством воды и кипятят в течение 2 ч, затем отфильтровывают. Фильтрат доводят дистиллированной водой до 1 000 см и вносят 10 г пептона, 10 г лактозы, 100 мг хлористого цистеина, 5 г NаС1 и агара 1-2 г. рН среды 6,8-7,0. Однако эта среда дорога, содержит дефицитные компоненты, поэтому мало пригодна для использования в промышленных условиях.

В молочной промышленности для выявления бифидобактерий рекомендована гидролизатно-молочная среда (ГМ-среда). Для ее приготовления в небольшом количестве разведенного гидролизованного молока (гидролизата) расплавляют агар из расчета 2,5 г. на 1 дм3 приготовленной среды. К остальному количеству гидролизата добавляют 20 г. пептона и 3,5 г. хлористого натрия, смесь нагревают до температуры 80°С, после чего соединяют с расплавленным агаром. Устанавливают рН 7,5 и смесь кипятят в течение 15 мин, дают отстояться, сливают с осадка, не фильтруя, доливают горячей дистиллированной водой до заданного объема и добавляют в нее 10 г. лактозы и 0,15 г. солянокислого цистеина. Среду разливают в пробирки высоким столбиком по 10 см3 и стерилизуют при температуре 112 °С в течение 30 мин.

**Биохимические свойства**

Бифидобактерии являются хемоорганотрофами, активно сбраживают сахарозу, галактозу, фруктозу, мальтозу, мелибиозу, раффинозу, лактозу и др. с образованием в основном уксусной и молочной кислот в молярном соотношении 3 : 2. Образуются также примеси муравьиной и янтарной кислот, а также этанола. Масляную, пропионовую кислоты и ССЬ не образуют.

Бифидобактерии не продуцируют каталазы, не образуют индол и сероводород, не восстанавливают нитраты, не разжижают желатин. Они не продуцируют фенол, не образуют аммиак из аргинина. При развитии в лакмусовом молоке бифидобактерии вызывают частичное или полное его восстановление. Эти микроорганизмы способны развиваться в бульоне из гидролизованного молока с 2%-ным раствором поваренной соли, 20 °/с желчи, концентрацией фенола

1 : 250. Цитраты в качестве источника энергии бифидобактерии не используют.

Большинство штаммов бифидобактерий не сквашивают стерильное молоко или сквашивают его через 4 сут и более. В процессе культивирования биохимическая активность микробов повышается и свертывание молока происходит через 24-36 ч. Биохимическая активность повышается также при добавлении в молоко ростовых веществ. При внесении 5-10 % посевного материала сквашивание наблюдается через 8-12 ч. Предельная кислотность достигает 120-130 ° Т.

Кроме кишечника теплокровных бифидобактерии обнаружены в ротовой полости, также у насекомых и в сточных водах.

Бифидобактерии применяют при изготовлении кисломолочных продуктов для детей раннего возраста и пробиотиков для людей и животных, так как способствуют нормализации микрофлоры кишечника. Они сообщают продукту диетические и лечебные свойства, так как синтезируют витамины группы В (В1 В2, В6, В , фолиевую кислоту), витамин К, также незаменимые аминокислоты, при этом в качестве азота используют аммиак. Эти микроорганизмы разрушают канцерогенные вещества, образуемые некоторыми представителями кишечной микрофлоры при азотном обмене, выполняя, таким образом, роль «второй печени».

Бифидофлора играет важную роль в жизнедеятельности человека, поддерживая его здоровье на оптимальном уровне. Она является преобладающей микрофлорой в кишечнике. В 1 г. содержимого толстого кишечника взрослого человека обнаруживают несколько миллиардов клеток бифидобактерий.

**Продукты с бифидобактериями**

Продукты, обогащенные бифидобактериями, характеризуются высокими диетическими свойствами, так как содержат ряд биологически активных соединений: свободные аминокислоты, летучие жирные кислоты, ферменты, антибиотические веществ, микро- и макроэлементы.

В настоящее время все бифидосодержащие продукты условно можно разделить на три группы.

В первую входят продукты, в которые вносят жизнеспособные клетки бифидобактерий, выращенные на специальных средах. Размножение этих микроорганизмов в продукте не предусматривается.

Ко второй группе относятся продукты, сквашенные чистыми или смешанными культурами бифидобактерий, активизация роста которых достигается обогащением молока бифидогенными факторами различной природы.

Третья группа бифидосодержащих продуктов включает продукты смешанного брожения, чаще всего сквашенные совместными культурами бифидобактерий и молочнокислых микроорганизмов.

Ассортимент продуктов, содержащих бифидобактерии, достаточно широк. Это кисломолочные напитки («Бифидин», «Бифилакт», йогурт, кефир, простокваша), творог, быстросозревающий сыр, масло, сливочные кремы, национальные продукты, сухие детские молочные продукты и др.

Технологическая схема производства кисломолочного напитка «Бифидин» предусматривает сквашивание обезжиренного молока или пахты чистыми культурами мезофильных молочнокислых стрептококков и бифидобактериями Bifidobacterium adolescentis в соотношении 1:4. Напиток предназначен для диетического и лечебного питания всех возрастных групп населения. Для приготовления молочного напитка «Бифилакт» используются штаммы бифидобактерий и Lbm. plantarum. Технология предусматривает культивирование бифидобактерий в течение 22 ч в молоке при 37 °С с последующим введением закваски лактобактерий. Совместное культивирование проводят в течение 16 ч. Кислотность «Бифилакта» 80 °Т, общее число жизнеспособных клеток

10 в 1 мл. В качестве закваски при производстве «Бифилакта» используют жидкую культуру бифидобактерий, выращенную на печеночной или гидролизатномолочной среде, и культуру Lbm. plantarum, выращенную на молочно-дрожжевой среде. «Бифилакт» обладает высокой биологической ценностью, рекомендуется для детского и лечебного питания.

При производстве творога традиционным способом с использованием закваски, состоящей из мезофильных стрептококков и бифидобактерий, уменьшается количество стафилококков в готовом продукте и при хранении. Эффект угнетения роста стафилококков обусловлен непосредственным воздействием антибиотических веществ, образуемых бифидобактериями, а также наличием уксусной и молочной кислот, карбоксильных соединений.

Создана технология сыра «Айболит», который относится к группе мягких сыров без созревания и обладает высокой биологической ценностью и выраженным лечебно-профилактическим действием. В составе закваски для сыра используют микроорганизмы естественной микрофлоры кишечника (молочнокислые бактерии и бифидобактерии). Готовый продукт содержит в достаточно большом количестве бифидобактерии (108-109 КОЕ/г).

При внесении закваски бифидобактерий в сливочное масло (до 105-106 клеток в 1 г) качественная оценка масла повышается на 3-4 балла в сравнении с контролем. Присутствие бифидобактерий тормозит окислительные и гидролитические процессы порчи масла и позволяет сохранить его высокое качество. При развитии бифидобактерий снижается окислительно-восстановительный потенциал в масле.

В питании детей первого года жизни, до трех лет и дошкольного возраста значительное место отводится кисломолочным продуктам, приготовленным путем сквашивания адаптированных молочных смесей специально подобранными штаммами молочнокислых бактерий и бифидобактерий.

Кисломолочные лечебные продукты, предназначенные для вскармливания детей при острых желудочно-кишечных заболеваниях, дисбактериозах, при нарушении пищеварительных функций у недоношенных детей, а также для кормления здоровых детей, должны отвечать следующим специфическим требованиям: содержать в большом количестве жизнеспособные клетки заквасочных бактерий, иметь умеренную кислотность, высокую усвояемость белка и кальция. В связи с этим при подборе микроорганизмов, входящих в состав закваски, кроме биохимических признаков учитывают их способность приживаться в кишечнике (устойчивость к фенолу, индолу, желчи), антибиотическую активность по отношению к условно-патогенным и патогенным микроорганизмам и др.

Предложен универсальный лечебно-профилактический продукт «Бифилайф», содержащий основные, доминирующие в кишечнике человека виды бифидобактерий –B. bifidum, B. longum, B. adolescentis, B. breve, B. infantis, которые используются также в качестве производственных штаммов при выпуске детских молочных продуктов.

Перспективным продуктом для детского питания является сухой молочный продукт повышенной биологической ценности «Бифидолакт». Он предназначен для искусственного или смешанного вскармливания детей первого года жизни. Количество клеток бифидобактерий в 1 г сухого продукта должно быть не менее 106. По бифидогенному действию «Бифидолакт» приближен к материнскому молоку и способствует повышению иммунологической защиты ребенка.

Кисломолочный продукт «Бифилин» производят на адаптированной молочной основе для диетического питания детей |раннего возраста. Он обладает приятным кисломолочным вкусом и специфическим ароматом летучих кислот, количество живых клеток бифидобактерий в 1 см продукта составляет 10 , кислотность — 65 °Т.

«Бифилин» готовят, используя специально подобранные штаммы бифидобактерий, способные размножаться в молоке, вырабатывать антибиотические вещества и Ь (+)-форму молочной кислоты. Продукт обладает высокой терапевтической эффективностью при вскармливании грудных детей с различными желудочно-кишечными заболеваниями, аллергией, а также повышает у них иммунитет к этим заболеваниям.

Для питания и лечения детей первого года жизни предназначен также кисломолочный продукт, представляющий собой кисломолочную смесь «Малютка», вырабатываемую из молока и других компонентов, сквашенную закваской на чистых культурах бифидобактерий, обладающих антибиотической активностью. Количество жизнеспособных клеток в готовом продукте должно быть не менее 109.

Кисломолочные смеси «Малыш» и «Детолакт» содержат ассоциации различных видов и штаммов бифидобактерий и молочнокислых палочек. Продукты отличаются высоким количеством жизнеспособных клеток бифидобактерий и низкой кислотностью.

**Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов**

В нашей стране кисломолочные продукты особенно широко стали применять с начала XX в., когда И. И. Мечников впервые изучил значение их в питании человека. Он установил, что молочнокислые бактерии, попадая в кишечник вместе с кисломолочными продуктами, создают кислую среду, препятствующую развитию гнилостных бактерий, которые вызывают распад белков пищи с образованием токсических веществ, отрицательно влияющих на жизнедеятельность макроорганизма. Многие кисломолочные продукты содержат антибиотические вещества, подавляющие развитие кроме нежелательной микрофлоры кишечника также возбудителя туберкулеза, стафилококков и других микроорганизмов. Антибиотические вещества могут образовывать ацидофильная палочка, молочный и сливочный стрептококки, бифидобактерии и др.

Кисломолочные продукты имеют большую ценность с точки зрения физиологии питания. Под действием молочной кислоты казеин молока коагулирует в виде мелких хлопьев и усвояемость кисломолочных продуктов повышается. Так, простокваша в течение 1 ч усваивается организмом человека на 92 %, а цельное молоко — на 32 %.

В таких кисломолочных продуктах, как кефир и простокваша, содержатся жирорастворимые витамины А, *D, Е,* которые накапливаются в результате жизнедеятельности бактерий. Творог и кисломолочные напитки богаты солями фосфора, кальция, магния, участвующими в обмене веществ организма человека. Кумыс, кефир, ацидофильно-дрожжевое молоко содержат диоксид углерода и молочную кислоту, следы алкоголя, которые оказывают сильное секреторное воздействие на пищеварительные железы, что улучшает процесс пищеварения и усвоения пищи.

Кисломолочные продукты содержат в достаточном количестве незаменимые легкоусвояемые аминокислоты.

В связи с широким применением антибиотиков в медицине повысилась роль продуктов, содержащих ацидофильные палочки и бифидобактерии. Их использование дает возможность восстановить нормальную микрофлору кишечника, угнетаемую антибиотиками.

**Микробиологический контроль производства кисломолочных продуктов**

Задачи микробиологического контроля сводятся к обеспечению надлежащей направленности микробиологических процессов и соблюдению санитарно-гигиенических условий производства.

Исходя из этого, санитарно-микробиологический контроль, производства кисломолочных продуктов заключается в проведении) контроля технологического процесса производства и готовой продукции, а также санитарно-гигиенического состояния цеха (оборудования, посуды, воздуха и др.).

Микробиологический контроль технологии производства кисломолочных продуктов состоит в исследовании пастеризованного молока, предназначенного для заквашивания, закваски, полуфабрикатов и готовой продукции.

Контроль технологического процесса производства кисломолочных продуктов производится один раз в месяц. Контроль термограмм с пастеризационных установок проводится ежедневно.

При контроле технологии проверяют эффективность пастеризации молока не реже 1 раза в 10 дней. При этом БГКП не должны обнаруживаться в 10 см3.

Особое внимание должно быть уделено качеству заквасок. Их исследуют, отбирая пробы из трубы при подаче закваски в ванну, на наличие кишечных палочек. При этом БГКП не должны выявляться в 10см3.

В дальнейшем контроль технологического процесса проводят путем исследования смеси после заквашивания и сквашивания. В последнем случае, пробы отбирают из ванны, резервуара или бутылки при термостатном способе производства. Определяют наличие БГКП, которые не должны обнаруживаться в 1 см3.

Контроль технологического процесса производства творога и сметаны производится не реже двух раз в месяц. На наличие БГКП контролируют пастеризованное молоко из ванны до заквашивания, молоко после заквашивания, сгусток и творог. Закваску контролируют ежедневно.

В случаях появления в готовом продукте порока «излишняя кислотность» пастеризованное молоко из ванны и закваску проверяют на наличие термоустойчивых палочек. При появлении в продукции порока «вспучивание» готовый продукт проверяется на наличие дрожжей (по микроскопическому препарату).

Для выработки кефира необходимо, чтобы в заквашенном молоке БГКП отсутствовали в 0,3 см3. Во время розлива отбирают одновременно пробы из ванн (танков) с заквашенным молоком и бутылки с конвейера различных автоматов и проверяют их на наличие БГКП.

Готовую продукцию контролируют, как правило, на наличие бактерий группы кишечных палочек, золотистого стафилококка, иногда выявляют плесени и дрожжи, а при необходимости - и по микроскопическому препарату не реже одного раза в 5 дней. При эпидемических показаниях выявляют патогенные микроорганизмы, в том числе и сальмонеллы как основные возбудители пищевых отравлений, Пробы отбирают из продукта после разливочно-укупорочного автомата или из бутылки и хладостата.

Бактерии группы кишечных палочек не допускаются в простоквашах в 1 см3. В твороге, сыре домашнем и других творожных изделиях, вырабатываемых без термической обработки, а также в сметане всех видов БГКП не должны обнаруживаться *в* 0,001 г (1 см3).

Творожные изделия и сметана, вырабатываемые с термообработкой, а также кисломолочные напитки, напитки из сыворотки, десерты сливочные не должны содержать БГКП в массе меньше 0,01г (1 см3). Золотистые стафилококки не должны содержаться в 1 см сметаны, различных простоквашах (обычной, мечниковской, южной, ацидофильной, ряженке, варенце, йогурте и др.), а также в других кисломолочных напитках.

В творожных изделиях золотистые стафилококки не допускаются в 0,1 г продукта.

В сметане «Истринская» нормируется также количество плесеней и дрожжей, КОЕ которых не должно превышать 50 в 1 г продукта.

Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, в кисломолочных продуктах не допускаются в 25 г.

При контроле кисломолочных продуктов методом микроскопирования просматривают окрашенные препараты под микроскопом для характеристики микрофлоры этих продуктов.

При ухудшении микробиологических показателей готового продукта проводят дополнительный контроль технологических процессов этих продуктов для установления причин, влияющих на качество готовой продукции.

Одновременно с отбором проб для контроля технологического процесса берут пробы для контроля санитарно-гигиенического состояния цеха (эффективность мойки оборудования, посуды, чистота воздуха, чистота рук и одежды рабочих и др.) и наличия на оборудовании термоустойчивых молочнокислых палочек и дрожжей (в случае появления в продукции пороков - излишняя кислотность и вспучивание).

Проверяется каждая партия плодово-ягодных наполнителей.

К кисломолочным продуктам детского питания предъявляются более высокие микробиологические требования, чем к продуктам массового потребления, соответственно и к пищевому сырью и компонентам, используемым для их изготовления.

В жидких кисломолочных продуктах детского питания общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов не нормируется. Колиформные бактерии для большинства продуктов не допускаются в 3 см3. В заквасках не должны выявляться в 10 см3, а в кефирной закваске должны отсутствовать в 3 см3.

Коагулазоположительные стафилококки (Staph. aureus) не допускаются, как правило, в продукте в 10 см3, а в закваске - в 1 см3. Патогенные микроорганизмы, в том числе. сальмонеллы, не должны обнаруживаться в 50 см3 продукта и в 100 см3 закваски.

В некоторых детских продуктах нормируется количество бифидобактерий, ацидофильных палочек, плесневых грибов, дрожжей, Вас. сеreus, Е. соli и др.

**Список использованной литературы**

1. Степаненко П. П. Микробиология молока и молочных продуктов.—М.: Лира, 2002.—413с.

2. Корнелаева Р.П., Степаненко П.П., Павлова Е. В., Санитарная микробиология сырья и продуктов животного происхождения. — М.: 2006.—407с.

2. Банникова Л.А., Королева Н.С., Семенихина В.Ф. Микробиологические основы молочного производства. - М.: Агропромиздат, 1987. - 400 с.

3. Королева Н.С., Семенихина В.Ф. Санитарная микробиология молока и молочных продуктов. - М.: Пищевая промышленность, 1980. -256 с.

5. Полищук П.К., Дербинова Э.С., Казанцева Н.Н. Лабораторный практикум по микробиологии молока и молочных продуктов. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 200 с.

6. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы (САНПиН 2.3.2.560-96). - М., 1997.

**7.** Микробиология продуктов животного происхождения. Г-Д Мюнх и др.М., Агропромиздат, 1985.

8. Микробиология пищевых производств Н.М. Вербина, Ю.В. Каптеева. М., Агропромиздат, 1988