**4.2 Организация переработки продукции животноводства в подсобном хозяйстве учреждений УИС**

Вопросы:

1. Технология производства молока
2. Технологические свойства молока
3. Требования, предъявляемые к молоку
4. Механическая обработка молока
5. Технология приготовления бактериальных заквасок
6. Технология получения кисломолочных продуктов из молока

6.1.Технология кисломолочных продуктов

6.2.Технология производства масла

6.3.Технология производства сыров

6.4.Технология производства рассольных сыров

7.Экологические аспекты производства молочных продуктов.

**1.Технология производства молока.**

Молоко- ценный пищевой продукт, который является на современном этапе практически незаменимым пищевым продуктом для человека. Состав коровьего молока (в %) : вода 87; молочный сахар 4,7; жир 3,9 ; белки 3,2 ; минеральные вещества 0,7 ; витамины, ферменты. Калорийность 69 ккал ( в 1000 г).

Главным направлением увеличения производства молока в ближайшие годы должна стать интенсификация молочного скотоводства на основе повышения поголовья и продуктивности коров.

Генетический потенциал молочных особей позволяет получать от коровы 3-4 тыс. и более кг в год молока при создании животным необходимых условий кормления и содержания. Повышение удоя коров даже до 3000 кг позволит увеличить производство молока в 2 раза.

Поэтому первоочередной задачей в развитии молочного животноводства должно стать совершенствование технологии кормления и содержание животных.

На молочных фермах в зависимости от конкретных условии могут применяться следующие способы содержания коров:

- привязное с доением в молокопровод или в доильное ведро;

-безпривязно-боксовое с доением в доильном зале.

Привязное содержание коров с доением в стойлах обеспечивает получение высоких удоев коров- до 5 тыс. кг и более в год, при затратах труда на производство 1 ц молока 3-3,5 чел.час. Это наиболее распространенный способ содержания молочного скота.

Основные недостатки привязного содержания коров: большие затраты труда, связанные с чисткой стойла, животных их фиксации в стойлах, неудовлетворительные условия труда при доении коров, трудности в организации моциона коров в стойловый период.

Повышение эффективности привязной технологии может быть достигнута путем использования рациональных технологических приемов. В частности можно использовать укороченные стойла 150- 160 см с оптимальным стойловым оборудованием. Этот способ широко применяется в Московской области.

Рекомендуется следующие параметры усовершенствованных стойл и стойлового оборудование (табл.1).

Таблица 1. Основные размеры стойл и стойлового оборудования, см.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Живая масса коров, кг | Размер стойла | Высота верхнего ограничителя | Высота передней стенки кормушки |
| ширина | длина |
| До 500 | 105 | 150 | 120 | 18 |
| 500-550 | 110 | 150 | 125 | 20 |

Для удаления навоза, наряду с серийно- выпускаемыми механизмами ТСН-2, ТСН-160А, в последние годы широкое распространение получили транспортнеры ТС-1м и шнековые КШТ-Ф-200, как более надежные и в 4-5 раз долговечнее существующих.

Одним из важных приемов совершенствования привязного способа содержания коров следует считать применение автоматической привязи ОСП-Ф-26. Она проста в эксплуатации и недорогостоящая, позволяет организовать моцион животных, что способствует повышению здоровья и снижению яловости коров.

При привязном содержании, наряду с традиционными кормушками, можно использовать так называемые кормовые столы, которые делаются на уровне пола с бортиком. При этом облегчается процесс раздачи кормов и уборки их остатков.

Безпривязное содержание коров на глубокой подстилке можно организовать в двух вариантах:на глубокой подстилке и безпривязно-боксовое на щелевых полах.

При содержании коров на глубокой подстилке их размещают в секциях по 35-40 голов по физиологическому состоянию. Площадь секции на одну корову должна быть 5 м2. Из каждой секции имеется свободный выход на выгульную площадку, где устанавливаются кормушки с навесами для раздачи кормов. Площадь выгульной площадки на 1 корову должна составлять не менее 8 м2, в качестве подстилки можно использовать опилки и солому из расчета 3,5 – 4 кг на одну голову в сутки. На выгульной площадке рекомендуется устраивать для отдыха коров курганы из соломы, для поения в зимнее время поилки с подогревом воды АКГ-4.

При безпривязном содержании коров на щелевых полах применяют самосплавную систему уборки навоза, а также навоз убирают скреперными установками УС-10, УС-15.

При содержании коров на глубокой подстилке навоз убирают бульдозером.

Для снижения затрат на организацию кормления коров на выгульных площадках можно рекомендовать самокормушки для грубых кормов скирд сена или соломы, огражденный решеткой).

Новым направлением в организации кормления коров при беспривязном содержании является закладка силоса посредине помещения и скармливания его по типу «самокормушки» через решетки.

Система летнего содержания коров в зависимости от конкретных условий в хозяйствах (наличие естественных и искусственных пастбищ) может быть пастбищной с разновидностями –стойлово- пастбищной и лагерно-пастбищной.

Система летнего содержания дойного стада влияет на технологию и экономику производства молока в целом, так как за летний период в хозяйствах получают 50-60% годового производства молока.

В этой связи правильное использование с культурами зеленого конвейера позволяет получать стабильно высокие удои в течении летнего периода.

Для обеспечения зеленым кормом молочного скота следует производить залужение прифермских участков с посевом травосеменной ежи сборной, мятлика луговогоклевера белого, овсяницы луговой, костра безостного, тимофеевки луговой, а также создавать культурные пастбища из расчета 0,25-0,3 га на корову. Использование культурных пастбищ должно проводиться по загонной системе, применяя порционную пастьбу. При этом продолжительность пастьбы должна составлять не менее 14 часов в сутки.

Примерная схема зеленого конвейера для ФСИН приведена в таблице 2.

Таблица 2. Схема зеленого конвейера.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Культуры | Сроки посева | Сроки использования | Урожайность ц/га |
| Естественные пастбища | - | 15.05-1.10 | 45-50 |
| Озимые | Посев прошлого года в разные сроки | 20.05-10.06 | 100 |
| ДКП | - | 15.05-1.10 | 300-350 |
| Однолетние травы (вико-овес) |  2 декада апреля | 30.06-30.07 | 150 |
| Многолетние травы на зеленый корм | Посев прошлых лет  | 10.06-1.07 | 120-140 |
| Кукуруза на зеленый корм  | 2 декада мая | Август-сентябрь | 250-300 |
| Корнеплоды | Конец мая | Сентябрь-октябрь | 150-200 |
| Рапс | Июнь-июль | Сентябрь-октябрь | 300 |

Зеленый конвейер используется в течение всего весенне-летнего перида в качестве основного кормления и в виде дополнительного рациона питания животных. При таком режиме кормления созданы оптимальные условия для повышения производства молока.

**2. Технологические свойства молока.**

На технологические свойства молока существенное влияние оказывает химический состав молока, который может изменяться в широких пределах в зависимости от целого ряда факторов.

Технологическими свойствами молока определяется выход готовых продуктов, их качество, пищевая и биологическая ценность. Наибольшее значение имеет структура, состав, свойства жира и белка. С повышением содержания этих компонентов в молоке повышается выход сливочного масла, творога, сыра, сметаны и др. продукции.

Для технолога исходными данными о составе молока и возможности переработки его на конкретный вид продукта служит сухое вещество молока- сухой молочный остаток. Также важными технологическими свойствами молока являются термоустойчивость и сычужная свертываемость.

Термоустойчивость молока обусловлена в основном кислотностью и солевым балансом между катионами кальция, магния и другими анионами цитратами и фосфатами. Избыток тех или иных нарушает солевое равновесие системы, что может привести к коагуляции белков. Чаще всего в молоке наблюдается избыток катионов кальция, что обусловлено нарушением условий содержания и кормовых рационов животных. Термоустойчивость молока определяется по алкогольной пробе.

Метод основан на денатурации белка молока под воздействием этилового спирта при смешивании его с молоком в равных объёмах.

В зависимости от концентрации раствора этилового спирта, использованного для анализа молока, его относят к одной из групп по термоустойчивости молока:

|  |  |
| --- | --- |
| Группа | Концентрация этилового спирта % |
| I | 80 |
| II | 75 |
| III | 72 |
| IV | 70 |
| V | 68 |

Сычужная свертываемость молока определяет его пригодность для производства творога и сыра. Продолжительность сычужной коагуляции белков и плотность сгустка зависит от концентрации ионов водорода в молоке. Оптиум рН ферментативной стадии сычужной коагуляции белков молока составляет 5,35-5,7. Скорость свертывания белков и плотность сгустка молока зависит от содержания казеина в молоке чем оно больше, тем выше плотность молока, скорее произойдет коагуляция белков и сгусток будет плотнее.

3. **Требования, предъявляемые к молоку.**

Качество молочных продуктов во многом зависит от качества исходного сырья. Поэтому на предприятиях молочной промышленности должно поступать доброкачественное молоко.

Требования по органолиптическим, физикохимическим и санитарно-гигиеническим показателям сырья определены в стандарте «Молоко коровье».( ГОСТ 13264-88). Молоко должно быть получено от здоровых коров. По внешнему виду и консистенции молоко должно быть от белого до слабо-кремового цвета, без осадков и хлопьев, не содержать ингибирующих и нейтрализующих веществ.

В зависимости от физико-химических и микробиологических показателей молоко подразделяется на сорта: высший, первый, второй. Молоко, отвечающее требованиям высшего, первого или второго сортов, температура которого выше плюс 10˚С, применяют как «неохлажденное» с соответствующей скидкой с закупочной цены.

Молоко, подвергнутое в хозяйстве термической обработке, проверяют на эффективность пастеризации и относят несортовому, при условии, что по качеству оно должно соответствовать требованиям, предъявляемым к сортовому молоку.

Требования к сортовому молоку представлено в таблице 3.

Таблица 3. Требования к сортовому молоку.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателей | Норма для сортов |
| Запах,вкус | Высшего | Первого | Второго |
|  | 0-без посторонних запахов и привкусов1. Допускается слабо выраженный кормовой запах
2. Допускается кормовой запас и привкус
 |
| Кислотность, Т | 16-18 | 16-20 |
| Степень чистоты | I | I | II |
| Наличие бактерий | До 300 | От 300 до 500 | От 500 до 4000 |
| Содержание соматических клеток, тыс/см2 не более | 500 | 1000 | 1000 |

 Для продуктов детского питания и стерилизованных молочных продуктов используется молоко только высшего и первого сорта, но с содержанием соматических клеток не более 500 тыс/см2 и не ниже 2-ой группы по термостойкости.

Молоко для выроботки сычужных сыров должно отвечать требованиям высшего и первого сорта, по сычужно- бродильной пробе-не выше второго класса и содержать не более 500 тыс/см 3 соматических клеток.

4. **Механическая обработка молока.**

Механическая обработка молока включает операции: очистку от механических примесей и биологических загрязнении; сепарирование, гомогенизацию молока и ультрафикацию. От механических загрязнений молоко очищают на фильтрах из различных тканей, сепараторах-молокоочистителях, сепараторах-молокоочистителях-сливкоотделителях и нормализаторах.

В случае применения фильтров, слизистые, твердые и др.частицы остаются на фильтрующей поверхности. Фильтрующий элемент необходимо менять по мере загрязнения, но не реже 2 раз для одной партии молока.

В сепараторах-молокоочистителях и нормализаторах очищенное молоко и загрязнения отделяются под воздействием центробежных сил вращающего барабана сепаратора. После 3-4 х часовой работы, молокоочистители необходимо промывать, освобождать от накопления сепаратной слизи, механических загрязнений.

 Сепарирование молока является одним из основных технологических процессов при переработке молока на молочные продукты.

Сепарирование- это процесс разделения молока на фракции: жировую(сливки) и обезжиренную – под действием центробежной силы, возникающей в барабане сепаратора. Разделение основано на разной плотности компонентов молока: жира и обезжиренной части. Плотность сливок составляет 800-900 кг/м3, а обезжиренного молока 1035 кг/м3. Сепарирование в 4-5 тыс. раз увеличивает скорость получения сливок, чем отстаивание.

На эффективность сепарирования влияет температура молока. В зависимости от химического состава температура плавления его колеблется в пределах от 28 до 36 ˚C. Жир в жировых шариках переходит из твердого состояния в жидкое при температуре 30-40˚С. Поэтому оптимальной температурой сепарирования молока принято считать 30-40˚С. На сепарирование молока влияет диаметр жировых шариков, чем они крупнее, тем выше степень обезжиривания. Самые мелкие шарики диаметром 0,1 мг остаются в молоке. Поэтому содержание жира в молоке остается от 0,03 до 0,05%.

Существенное влияние на качество сепарирования оказывает кислотность молока. При кислотности выше 21˚Т возможна коагуляция белков молока, что затрудняет работу сепаратора.

5. **Технология приготовления бактериальных заквасок**

Производство кисломолочных продуктов основано на использовании специальных бактериальных культурных молочно-кислых бактерий, бифидобактерий, уксуснокислых, а также естественной симбиотической дрожжевой закваски кефирных грибков. Они формируют вкус, запах и консистенцию кисломолочных продуктов и сыров, повышают их биологическую. Питательную и бактерицидную ценность.

Для выработки кисломолочных продуктов готовят закваски путем сквашивания молока цельного или обезжиренного чистыми бактериальными культурами, которые изготавливают на специальных биофабриках в виде сухих или жидких заквасок, сухих бактериальных концентратов, дрожжей. Жидкие закваски это выращенные на стерильном молоке штаммы молочнокислых бактерий. Сухие-получают путем сублимационной или распылительной сушки.

Жидкие закваски могут храниться не более двух недель при температуре от 2 до 4 ˚С, сухие до 4-х месяцев при температуре (-2˚С), (-10˚С). На предприятиях молочной промышленности из сухих, жидких заквасок готовят лабораторные, лабораторные пересадочные и производственные закваски.

Закваски подавляет развитие неспецифической, в том числе, патогенной микрофлоры, обеспечивая таким образом эпидемологическую безопасность кисломолочных продуктов при употреблении. В то же время, если закваска загрязнена даже единичными клетками условно-патогенных или патогенных микроорганизмов, она не только не окажет желающего ингибирующего действия, но и сама станет источником инфицирования молочной продукции. Поэтому к технологическому процессу приготовления заквасок предъявляются высокие требования.

Сухие чистые культуры

Лабораторная закваска

Лабораторная пересадочная

Нормализованное молоко для кисломолочных продуктов

Производственная закваска

Схема приготовления заквасок

Молоко для производства заквасок должно быть не ниже 1 сорта, с содержанием соматических клеток не более 500 тыс/см³ клеток в одном см³, без ингибирующих веществ, плотностью не ниже 1027-1028кг/м³.

Хорошего качества получается закваска приготовления на обезжиренном молоке (кислотностью не выше 18˚Т и плотностью не ниже 1030кг/м³.

Для лабораторной пересадочной закваски используют обезжиренное молоко, которое стерилизуют при температуре 120-130˚С, от 10 до 20 мин., в зависимости от величины сосуда.

Молоко после стерилизации охлаждают постепенно при комнатной температуре до температуры выше оптимального развития используемых бактериальных культур на 1-2˚С.

Эффективность тепловой обработки молока для первичной пересадочной закваски определяется на стерильность. Затем добавляют порцию сухой закваски и вносят в 2 дм³(литра) стерилизованного молока. Молоко тщательно перемешивают для равномерного распределения бактериальных клеток и термостируют до образования сгустка и кислотности 80˚Т для мезофильных культур и до 90˚С для тернофильных культур.

При изготовлении пересадочной лабораторной закваски в подготовленное стерилизованное молоко вносят от 0,1-0,5% термофильных лактобацилл.

Что касается приготовления производственной закваски, то она готовится на нормализованном или обезжиренном пастеризованном молоке. Закваску производят в специальных заквасочных и весь процесс охлаждения до температуры внесения закваски, заквашивания и сквашивания осуществляют в одной емкости. Пастеризуют молоко при температуре 93-97˚С с выдержкой 25-35 минут, с периодическим перемешиванием. Для заквашивания молока вносят от 1 до 3% лабораторной пересадочной закваски при температуре оптимальной для конкретного вида бактериальных культур. Тщательно перемешивают и оставляют в покое для получения сгустка кислотностью от 80-90 ˚Т. Следует заметить, что процесс приготовления производственной закваски сложный и требует наличие специального оборудования, специфических микроорганизмов (мезофильных лактококков, термофильных лактобацилл и др. Поэтому производственную закваску для производства кисломолочной продукции из молока обычно приобретают из специальных лабораторий.

6.**Технология получения кисломолочных продуктов из молока**

Важной задачей молочной промышленности является увеличение производства молочных продуктов высокого качества. При этом главным направлением должны стать, рациональное использование молока, увеличение ассортимента молочной продукции за счет увеличения выпуска продуктов повышенной пищевой и биологической ценности, обогащенных белковыми, витаминными и растительными компонентами. Однако выработка высококачественных молочных продуктов может быть достигнута лишь при условии знания основных технологических принципов производства и переработки молока при получении традиционных видов молочных продуктов.

* 1. **Технология кисломолочных продуктов**

Кисломолочные продукт получают сквашиванием молока или сливок с применением чистых молочнокислых бактерий. В процессе сквашивания в молоке протекают микробиологические и физико-химические процессы, в результате которых формируется специфический вкус, запах, консистенция и общий вид.

Существует два способа получения кисломолочных продуктов: термостатный и резервуарный. При термостатном способе молоко после заквашивания сразу же разливают в тару и помещают для сквашивания и созревания (при производстве кефира). Готовый продукт помещают в холодильные камеры. Термостатным способом можно готовить все жидкие кисломолочные продукты.

При резервуарном способе производства продуктов, после внесения закваски в молоко, процесс сквашивания, созревания и охлаждения осуществляется в этих емкостях и только готовый охлажденный продукт разливают в тару. Резервуарным способом можно производить кефир, ацидофилин, ряженку, йогурт и др. Этот способ позволяет повысить производительность труда и снизить себестоимость продукта.

Более подробно показываем технологию производства основных кисломолочных продуктов кефира, сметаны, творога.

Кефир вырабатывают как термостатным, так и резервуарным способами. Наиболее распространен последний.

При термостатном способе молоко нормализуют. Очищают и пастеризуют при 92±2˚С с выдержкой 2-8 минут или при 87±2˚С с выдержкой 10-15 минут. Пропастиризованную смесь охлаждают: летом до 18-21˚С, а зимой до 22-25˚С. В охлажденное молоко вносят 3-5% производственной кефирной или 1-3% грибковой закваски, перемешивают 15 минут, а затем разливают в тару и выдерживают термостате 8-12 часов при 18-21˚С летом и 22-25˚С зимой.

Окончание сквашивания определяют по консистенции сгустка, он должен быть плотный и кислотностью 75-80˚Т. Готовый продукт помещают в холодильник, где он охлаждается до температуры не более 6±2˚С и созревает в течение 8-13 часов. Хранят его до реализации при 6±2˚С не более 36 часов с момента окончания его производства.

При резервуарном способе производства кефира его заквашивают в резервуарах при 23-25˚С. После внесения закваски смесь перемешивают 15 минут, затем оставляют в покое на 8-12 часов при 23-25˚С. Готовый сгусток должен иметь кислотность 85-100˚Т. По окончании сквашивания молочный сгусток перемешивают 15-30 минут (для получения однородной консистенции) и охлаждают до 6˚С и разливают в тару.

Сметана среди всех кисломолочных продуктов пользуется большим спросом и отличается высоким пищевым достоинством. Ее вырабатывают из натуральных свежих сливок разной жирности и кислотностью плазмы не выше 24˚Т, а также из восстановленных сливок на основе сухого молока. Технология производства сметаны состоит из следующих операций: нормализации сливок, пастеризации, гомогенизации (придания однородности), охлаждения до температуры заквашивания, сквашивания, охлаждения и созревания. Сметану также вырабатывают термостатным и резервуарным способами. Для получения сметаны стандартной по массовой доле жира ( 30, 25, 20, 15, 10 %) сливки нормализуют с учетом дозы вносимой закваски и ее жирности. Для нормализации сливок до величины жирности, установленной расчетами, их разбавляют цельным или обезжиренным молоком. Нормализированные сливки пастеризуют при температуре 86±2˚С с выдержкой 2-3 минуты. Пастеризованные и гомогенизированные сливки охлаждают до температуры заквашивания, которую устанавливает в зависимости от вида микроорганизмов используемой закваски. Доза закваски 3-5% при традиционном и 10% при ускоренном способе производства.

При выработке сметаны 20, 25, 30% жира, используют закваску, приготовленную на мезофильных лактококах и температура заквашивания должна составлять 26±2˚С. Для ускоренного способа выработки этих видов сметаны используют закваску «КД» и в этом случае температура заквашивания чуть выше (30±2˚С).

При выработке низкожирной сметаны 10 и 15% жира используют закваску «МТ», в составе которой мезофильные лактококи, термофильный стрептококк и ароматообразующие микроорганизмы. Температура заквашивания – (31±2˚С).

После перемешивания сливки оставляют в покое для сквашивания. Процесс должен длиться не более 10 часов до достижения требуемой кислотности, величина которой зависит от жирности сливок.

Сквашенные сливки охлаждают до 16-18˚С. Затем сметану фасуют и чтобы сметана имела плотную консистенцию, ее направляют на созревание при (4-6˚С) в течение 24-48 часов. Продолжительность хранения сметаны при температуре не 8˚С разрешается не более 72 часов.

Творог-так же является ценным продуктом питания. Это белковый кисломолочный продукт. В нем содержится белок, жир (в среднем по 18%), значительное количество минеральных веществ (кальция, фосфора, железа, магния и др).

Творог вырабатывают из нормализованного, обезжиренного молока. В зависимости от массовой доли жира творог подразделяют на три вида: жирный, полужирный и нежирный.

По методу нормализации творог вырабатывается двумя способами: 1 – традиционный с нормализацией состава молока по жиру с учетом массовой доли белка в перерабатываемом молоке и коэффициента нормализации; 2 – раздельный, при котором вырабатывается творог нежирный кислотно-сычужным способом с последующей нормализацией его высокожирными сливками (50-55%) до требуемой жирности готового продукта.

Существуют два способа образования сгустка: кислотный и кислотно-сычужный. При кислотном способе сгусток получается под воздействием только молочной кислоты. При кислотно-сычужном способе получение молочного сгустка происходит под воздействием не только молочной кислоты, но и сычужного фермента. При этом молоко добавлении фермента свертывается раньше, чем с добавлением молочной кислоты и в целом сокращается технологический процесс.

При кислотном способе производства творога является предварительное подкисление молочной смеси в начале бактериальной закваской до (42-43˚Т), затем внесением кисой сыворотки до (60-65˚Т). Сыворотку заранее заквашивают закваской болгарской палочки до кислотности 180˚Т.

Технологический процесс сводится к следующему: нормализированную молочную смесь пастеризуют с выдержкой 15-20 сек при температуре 76-80˚С. Смесь охлаждают до температуры заквашивания в зависимости от вида применения бактериальных культур; в холодное время года 28-32˚С, в летнее время до 26-30˚С. При использовании закваски «Дарницкой» температура заквашивания (24-28˚ С). Закваску вносят в дозе от 3 до 5% в зависимости от ее активности. После внесения закваски смесь тщательно перемешивают, добавляют хлорид кальция из расчета 400г сухой безводной соли на одну тонну смеси. Вносят его в виде раствора концентрации (30-40%).

При кислотно-сычужном способе свертывания молока в смесь после закваски и хлоридного кальция добавляют раствор сычужного порошка в виде 1% раствора из расчета 1г сухого порошка на 1т смеси при его активности 100000 ед.

Заквашенную смесь оставляют в покое до получения сгустка и достижения кислотности определенной величины. При кислотно-сычужном способе для творога жирного и полужирного кислотность сгустка должна быть (61-65˚Т), для нежирного (70-76˚Т), а при кислотном соответственно (70-80˚Т) и (80-90˚Т).

Затем готовый сгусток разрезают на отдельные небольшие части для отделения сыворотки на 30-60 минут. При кислотном способе сгусток подогревают до 42-44˚С для лучшего отделения сыворотки, которую удаляют. Сгустки помещают в бязевые мешочки и пресуют до требуемого по стандарту влаги с одновременным охлаждением. Готовый творог фасуют в специальную тару. Хранят его до реализации не более 36 часов при температуре не выше 8˚С и влажности 80-85%.

* 1. **Технология производства масла**

Сливочное масло-продукт с высоким содержанием жира, обладающий большой пищевой и биологической ценностью. В масле жира содержится не менее 82,5%, влаги не более 16. Сливочное мало вырабатывается следующих видов: сладкосливочное и кислосливочное соленое и несоленое, вологодское, любительское, бутербродное, шоколадное и др. Масло вырабатывается методом сбивания сливок на маслоизготовительных предприятиях, а также методом преобразования высокожирных сливок на линиях поточного производства.

Метод сбивания сливок в масло происходит по схеме: молоко-сливки-масло. Метод преобразования высокожирных сливок по схеме: молоко-сливки-высокожирные сливки-масло. Это относится к обыкновенному сливочному маслу, другие виды масла вырабатываются путем добавок различных наполнителей (какао, кофе, ТУ-9221-06-04610209-98, БОСД и др.)

Хранят масло при температуре 0±3˚С первые три дня, затем температуру понижают до -10˚С, срок реализации зависит от температуры хранения: при температуре до -12˚С срок хранения составляет 12 месяцев, а при температуре от -12˚С до -18˚С – 15 месяцев.

* 1. **Технология производства сыров**

Для свертывания молока в сыроделии применяют сычужный порошок, пепсин говяжий, ферментные препараты ВНИИМС.

Состояние сгустка, скорость его образования во многом зависит от качества свертывающего фермента, т. Е его активности и ряда факторов: сыропригодности молока, концентрации ионов кальция, температуры пастеризации нормализированной смеси, температуры свертывания молока и др.

Требования к отдельным технологическим операциям, их параметры определяет технологическая инструкция к производству сыра. Отклонения от этих требований могут привести к нарушению нормального технологического процесса и ухудшение органолептических показателей (вкуса консистенции). Сыр хорошего качества можно получить только из созревшего молока. Хороший результат достигается при смешении 75%зрелого и 25% свежего или 50%того и другого.

Свертывание молока в сыром виде проводят после его очистки и охлаждения до 10˚С от 10 до 12 часов.

В ходе созревания молока нарастает кислотность молока, обеспечивающая изменение коллоидно-химических и физических свойств молока, а также перевод фосфатов в растворимое состояние.

Кислотность молока после созревания должна быть ≥19˚Т. Молоко нормализуют по жиру и направляют на пастеризацию при температуре (70-72˚С) с выдержкой 15-20 сек и охлаждают до температуры свертывания.

Для свертывания вносят закваску мезофильных лактококков, термофильных молочных палочек и термофильного стрептоккока. Кроме того в сухом виде вносят пропионовокислые бактерии. Затем добавляют, раствор хлорида кальция для восполнения утраченных при пастеризации ионов кальция, соль азотнокислого натрия или калия для предупреждения раннего и позднего вскучивания сыров. Завершает процесс подготовки к свертыванию внесение сычужного фермента.

Свертывание молока проводят при температуре 32-34˚Св течение 25-3 минут. Разрезку сгустка проводят в течение 20-25 минут при этом удаляют до 20% сыворотки. Основная часть зерна сгустка должна иметь размеры от 5 до 7 мм. Перед вторым нагреванием отбирают еще от 10 до 20% сыворотки и приступают ко второму нагреванию для дальнейшего отделения сыворотки от сырного зерна.

Кислотность в процессе постановки зерна перед вторым нагреванием нарастает от 0,5 до 1,5˚Т. Температура второго нагревания составляет от 52 до 55 ˚С, процесс второго нагревания должен длиться 20-25 минут.

В конце второго нагревания и вымешивания сырное зерно солят для сохранения влаги в сыре до конца созревания.

Затем формируют сыр из полученного пласта, который подпрессовывают при давление 1 до 2кПа (0,01-0,02) кГс/см²в течение 20-25 минут, потом разрезают на бруски и закладывают в формы для самопрессования, потом сыр опят прессуют при давлении от 10 до 60кПа постепенно увеличивая его, с перепрессовками от одной до трех. Затем сыр солят в растворе 18% концентрации поваренной соли от 2 до 3 суток, обсушивают и созревают в 3 стадии следующих режимах:

От 15 до 25 суток при 10-12˚С и относительной влажности 85-90%; 25-35 суток в бродильной камере при 20-24˚С и относительной влажности 85-90%; остальное врем до конца созревания при 10-12˚С. В конце созревания (90 суток) активная кислотность 5,6-5,7 рН ед.

Здесь описана технология производства Российского сыра, другие сорта в основном вырабатываются в целом по такой же технологии с добавлением различных изменений температурного режима, заквасок, временем его выдержки и т.д. Схема технологического процесса производства сыров «Российского» и «Голландского» представлены ниже.

Схема технологического процесса производства сыра «Российский»

|  |
| --- |
| Приемка сырья, оценка качества, сортировка  |
|  |
| Очистка и охлаждение молока |
|  |
| Термизация и охлаждение молока |
|  |
| Созревание молока, доза закваски |
|  |
| Подготовка и свертывание нормализованного молока |
|  |
| Обработка сгустка и сырьевого зерна; разрезка, постановка, вымешивание |
|  |
| Прессование сыра |
|  |
| Посолка в рассоле |
|  |
| Обсушка сыров |
|  |
| Созревание и уход |
|  |
| Парафирование, маркировка |
|  |

Схема технологического процесса производства сыра «Голландский»

- Приемка сырья (молока) на массе, оценка качества, сортировка;

- очистка, охлаждение и резервирование молока;

- термизация, в случае необходимости, и охлаждение молока;

- созревание молока, доза закваски и виды молочно-кислых бактерий;

- нормализация молока по жиру с учетом массовой доли белка;

- пастеризация;

- охлаждение до температуры свертывания;

- подготовка и свертывание нормализованного молока;

- обработка сгустка и сырного зерна, разрезвние: вымешивание, постановка, второе нагревание, вымешивание до получения зерна, посолка в зерне;

- формирование сыра (способ);

- самопрессование маркировка сыра;

- прессование сыра;

- посолка в рассоле;

- обсушка сыра;

- созревание и уход за сыром;

- парафинирование, маркировка;

- упаковка сыра;

- хранение.

Однако, если посмотреть детальный технологический процесс производство «Голландского» сыра, то здесь есть некоторые отличия от технологии «Российского» и прежде всего в различном температурном режиме отдельных операций и различии применяемых заквасок.

Так, отличительной особенностью сыра Голландского от сыра Российского является низкая температура второго нагревания. Эта особенность обуславливает подбор и соответствующих бактериальных заквасок и сроки созревания сыров.

Свертывание молока для голландского сыра проводят при температуре от 30 до 40˚С и титруемой кислотности молочной смеси не выше 20˚С. Для свертывания вносят закваску мезофильных лактоккоков в количестве от 0,5 до 0,1% раствор хлорида кальция от 10 до 40 г и безводной соли CaCl2 на 100кг молока.

Второе нагревание проводят при температуре (38-42˚С) в течение 15-20 минут, частично солят в зерне в конце второго нагревания раствором соли из расчета 250-300г сухой соли на 100 кг молока.

* 1. Технология производства рассольных сыров.

К рассольным сырам относится брынза. По органолептическим показателям брынза должна иметь чистый кисломолочный вкус и запах без посторонних привкусов, она не имеет корки. Тесто нежное, слегка ломкое, но некрошливое, белого и слабо желтого цвета, без рисунка. Допускается небольшое количество глазков или пустот. По физико-химическим показателям массовая доля жира в сухом веществе не менее 45%, влаги не более 53%, соли- от 3 до 7%.

Сыр-брынза относится к сычужным рассольным сырам, созревающим в рассоле. Специфической особенностью этой группы сыров является посолка, созревание и хранение сыра в рассоле. Поэтому уход за рассольными сырами во время созревания заключается в приготовлении рассола необходимых параметров и сохранения его качества. Поваренная соль является не только вкусовым наполнителем, но и оказывает существенное влияние на развитие в сыре микробиологических и биохимических процессов. От содержания соли в сыре зависит формирование вкуса, вкуса, запаха, консистенции и рисунка.

Свежее молоко для выработки сыра-брынзы направляют на созревание. Созревание молока -это процесс подготовки его свертыванию. Для созревания в молоко добавляют от 0,1 до 0,3% закваски молочнокислых бактерий и выдерживают 10-12 часов при температуре 8-10˚С до необходимой кислотности 21˚Т.

Нормализацию молока проводят по общей методике для сыров, то есть по жиру, с учетом массовой доли белка в нормализованной смеси. Затем пастеризуют нормализованное молоко при температуре 71-72˚С с выдержкой 20-25 сек и охлаждают до температуры свертывания (28-33˚С).

В нормализованное молоко вносят бактериальные закваски. Для рассольных сыров используют те же закваски, что и для с низкой температурой второго нагревания. В их состав входят кислотообразующие и ароматообразующие бактерии и гетероферментивные лейконостоки.

Молочнокислые бактерии выполняют следующие функции: За счет изменения активной кислотности создают условия благоприятные для действия сычужного фермента и синерезиса (сжатие, уменьшение объема) образующего сгустка; подавляют развитие посторонней микрофлоры; осуществляют расщепление компонентов молока с образованием веществ, обуславливающих специфические свойства и вкус сыра.

Для рассольных сыров вносят закваску в дозе 0,2-1,2%, для сыра-брынзы – 0,8-1,2%. Затем вносят хлорид кальция, сычужный порошок 2,5% на 100 кг смеси.

Продолжительность свертывания молока для сыра-брынзы от 40 до 70 минут до готовности сгустка определенных свойств и его кислотности.

Готовый сгусток режут на кубики размером сторон от 15 до 20 мм и осторожно проводят вымешивание зерна от 15 до 20 минут.

Кислотность сыворотки должна быть ниже кислотности молока на 6-7˚Т.

Сыворотку удаляют до поверхности осевшего на дно зерна. Готовую сырьевую массу перекладывают на формовочный стол, выстланный специальным полотном(серпянкой), равномерно распределяя зерно, не допуская комкования. Затем массу встряхивают и укладывают серпянку конвертообразно и помещают сверх груз для прессования из расчета 150 кг н 100 кг массы.

Температура в помещении должна придерживаться 18-20˚С, чтобы не допускать охлаждения сырной массы, а следовательно замедления выделения сыворотки.

Опресованный пласт режут на бруски 10х10 см, охлаждают, поливая сверху холодной водой, до 8-10˚С в пределах 1-2 часов.

Для посолки брынзу укладывают в два ряда в бассейн с рассолом 18-20% концентрации с температурой 10-12˚С. Выдерживают 5 дней.

Рассол для посолки может готовиться из сепарированной, осветленной подсырной сыворотки. Кислотность сывороточного рассола должна быть в пределах (60-20˚Т). Температура рассола должна быть 8-12˚С. Созревание сыров в рассоле длится до 2-х месяцев. За это время в сырах протекают глубокие физико-химические и биохимические процессы, вызванные микроорганизмами и их ферментами. В результате чего сыр приобретает специфический вкус и консистенцию.

Перед употреблением сыр-брынзу рекомендуется вымочить в холодной воде. Массовая доля влаги перед посолкой в брынзе 57-61%, а созревший около 53%.

1. **Экологические аспекты производства молочных продуктов**

В современных экономических условиях молоко и молочные продукты могут стать источником токсичных и радиоактивных веществ. Выделяются 4 фактора при производстве молочных продуктов, влияющих на безопасность: состояние окружающей среды в сырьевых зонах производства молока (атмосфера, почва, поверхностные и грунтовые воды, флора); технологические факторы; санитарно-гигиенические показатели готовой продукции; нагрузка предприятия молочной продукции на окружающую среду.

Главным требованием к молочным продуктам являются: безопасность, вкус, чистота, влияние на состояние здоровья и удобство использования. Потребители отдают предпочтение молочным продуктам, полученным в благоприятной окружающей среде. Повышенное содержание химических элементов в молоке делает его токсичным. Поэтому ГОСТ 13264-88 «Молоко коровье». Требование при заготовках не допускает содержание тяжелых металлов в молоке. Гигиенические нормативы качества молочных продуктов по тяжелым металлам приведены в таблице 4.

Таблица 4. Гигиенические нормативы качества молочных продуктов и безопасность молочных продуктов по токсичным элементам, мг/кг.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продукты | свинец  | мышьяк  | кадмий  | ртуть  | медь  | цинк |
| Молоко-сырье, сливки-сырье, молоко пастеризованное, стерилизованное и топленое, кисломолочные напитки | 0,1 | 0,05 | 0,03 | 0,005 | 1,0 | 5,0 |
| Творог и творожные изделия | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,02 | 5,0 | 40,0 |
| Сыры сычужные и плавленые  | 0,5 | 0,3 | 0,2 | 0,03 | 10,0 | 50,0 |
| Масло коровье | 0,1 | 0,1 | 0,03 | 0,03 | 0,5 | 5,0 |
| Консервы молочные (сгущенные и концентрированные)  | 0,3 | 0,15 | 0,1 | 0,015 | 3,0 | 15 |

Что касается гигиенических нормативов по радионуклидам, то они представлены в таблице 5.

Таблица 5. Гигиенические нормативы качества молочных продуктов и их безопасности по радионуклидам

|  |  |
| --- | --- |
| Молочные продукты  | Допустимые уровни |
| Цизит-137 | Стронций-90  |
| Молоко-сырье, сливки-сырье, молоко пастеризованное, стерилизованное и топленое, кисломолочные напитки, Бк/л | 50 | 25 |
| Сыры сычужные и плавленые, Бк/кг | 100 | 60 |
| Масло коровье, Бк/кг | 100 | 60 |
| Консервы молочные (сгущенные и концентрированные), Бк/кг | 200 | 100 |
| Продукты молочные сухие: молоко, сливки, Бк/кг | 360 | 200 |

Санитарные правила обязательны для соблюдения всеми государственными органами и общественными объединениями, предприятиями, организациями, и учреждениями независимо от подчиненности и форм собственности, должностными лицами и гражданами.

Список литературы

1. Бредихин С. А., Космодемьянская Ю. В., Юрин В.Н. Технология и техника обработки молока: М., Колос, 2000. – 398с.
2. Вышемирский Ф.А. Масловедение в России. Углич, 1998. -589с.
3. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. С-Петербург, 2001. – 312с.
4. Туников Г.М., Морозова Н.И., Шашкова И.Г,, Мусиев. Ф. А. Производство и переработка молока. Рязань: Узорочье, 2003. – 222с.
5. Туников Г. М., Морозова М.И., Шашкова И.Г., Колонтаева С. М. технология производства и переработки продукции животноводства, часть 1. «Технология производства и переработки молока», Рязань, 2003. – 284с.