Калининградский Государственный

Технический Университет

Кафедра технологии продуктов питания

**Технология приготовления йогурта**

индивидуальная работа по дисциплине

«Общие принципы переработки сырья и введение в технологию производства продуктов питания»

Выполнила студентка

гр. 01-ТП-2

Родионовская Юлия Анатольевна

Калининград, 2004

**Содержание**

1. История развития йогурта…………………………………………………3
2. Состав и свойства сырья…………………………………………………..4
3. Изменения продукта в процессе приготовления………………………..11
4. Технология приготовления йогурта……………………………………..13
5. Список используемой литературы………………………………………16

**История развития йогурта**

История существования йогурта исчисляется не одним десятилетием.

Легенда гласит, что йогурты изобрели древние тюрки, желая настроить на мирный лад своих ангелов-хранителей. Они называли этот вкусный и полезный продукт «белым кислородом». Однако наиболее реалистична другая версия. В соответствии с ней, предшественник йогурта появился в те далекие времена, когда древние народы-кочевники путешествовали, перевозя

молоко в бурдюках из козьих шкур. Из воздуха в молоко попадали бактерии,

от движения животных молоко в бурдюках на их спинах постоянно переме-

шивалось и, сквашиваясь на жаре, превращалось в особый продукт, который был предшественником современного йогурта. В средневековую Европу йогурт попал от монголов и стразу получил там широкое распространение –

и как питательный пищевой продукт, и как действенное средство народной медицины.

С незапамятных времен йогурт известен многим народам Европы, Азии и Африки. Татары, башкиры, узбеки, казахи, туркмены-ткинцы называют его «катыком», у армян он известен как «мацун», у грузин – «мацони», у таджиков – «чургот». В Египте носит имя «лебен», в Индии – «дахи», на Си-

цилии – «мецорад». У турок, греков и румын он называется «йогурт» и также именуется во всех странах Западной Европы. Родина современного йогурта – страны Балканского полуострова, где на протяжении многих веков особое

внимание уделялось культивированию и отбору лучших естественных заквасок для кислого молока, и где были выделены уникальные культуры болгарской палочки и термофильного стрептококка. Создателями «предка» йогуртов –болгарского кислого молока являются траки (предки болгар).

Траки были отличными скотоводами. Они разводили многочисленные

стада овец, молоко которых использовали в пищу. Овечье молоко, употреб-

ляемое пастухами в пищу, хранилось в мешке из кожи ягнят. Но когда молоко быстро прокисало, то его выбрасывали. Пока не установили, что оно пригодно для употребления. Далее было замечено, что если взять часть скис-

шего молока и добавить в свежее, то сквашивание молока ускоряется, а вкус

полученного продукта улучшается, если молоко было предварительно проки-

пячено. Так появилась закваска. Ее сохраняли, обмакивая в хорошо разме-

шанное кислое молоко чистую сухую ткань. Ткань затем высушивали в тени и хранили в чистом месте. Перед употреблением высушенную ткань опуска-

ли в хорошо прокипяченное теплое молоко, которое сквашивалось в течение

суток. И сегодня у высокогорных пастухов можно найти естественные зак-

васки. Они и служат как источники выделения Lactobacterium bulgaricum и

Streptococcus thermofilus.

**Состав и свойства сырья**

Сырьем для изготовления йогурта является молоко. Химический состав коровьего молока характеризуется следующими средними данными (в %):

Вода……………………88,0 + 1 Белок……………………..3,2 + 0,5

Сухие вещества……….12,0 + 1 Лактоза...............................4,9 + 0,1

В том числе: Минеральные вещества…0,8 + 0,1

Жир…………………….3,5 + 0,7

Отклонения в составе молока объясняются влиянием многих факторов:

породы скота, кормления его, стадии лактации, возраста, состояния животно-

го, сезонов года и другими причинами.

Сухие вещества находятся в молоке в тонкодисперсном и растворенном состоянии: жир – в виде тонкой эмульсии со средним размером жировых ша-

риков 2 – 3 мкм; белки – в виде коллоидных растворов с размером частиц ка-

зеина и сывороточных белков около 100 нм; молочный сахар – в молекуляр-

ном состоянии; минеральные соли – в коллоидном, молекулярном и ионном

состоянии.

Чем более тонко и равномерно диспергирована та или иная составная

часть молока, тем меньше варьирует ее содержание: так, содержание жира подвержено большим изменениям, чем содержание белковых веществ. Наи-

более постоянные по количественному содержанию части молока – лактоза и соли.

Ниже дана характеристика отдельных составных частей молока.

**Белки**. Белок составляет одну четвертую часть общего содержания в

молоке сухих веществ и одну треть сухих обезжиренных веществ. Белки мо-

лока в целом имеют в высшей степени благоприятный качественный и колли-

чественный аминокислотный состав. Состав белковых веществ представлен в

таблице 1.

К а з е и н – фосфорсодержащая белковая фракция молока, выпадаю-

щая при подкислении до рН 4,6 – 4,7, составляет около 80% всех белков мо-

лока. Фосфор (органический) в молекуле казеина находится в виде фосфор-

ной кислоты в фосфорно-эфирной связи с оксиаминокислотой – серином – и

фосфоамидной связи с диаминокислотой – аргинином.

Молекулярная масса нефракционированого казеина составляет 30000 + 10%. Молекулы казеина имеют свободные, способные к ионизации, щелоч-

ные и кислотные группы, определяющие электрический заряд этих молекул.

В изоэлектрической точке при рН 4,6 – 4,7 молекулы казеина электронейтра-

льны т. е. имеют равное число положительных и отрицательных зарядов. При

рН выше изоэлектрической точки в молекулах казеина получают перевес отрицательные заряды вследствие преобладания карбоксильных групп дикар-

боновых аминокислот и фосфорной кислоты, которые со щелочами могут образовывать соли – казеинаты. При рН ниже изоэлектрической точки в мо-

лекулах преобладают положительные заряды, при этом казеин находится в катионной форме.

ТАБЛИЦА 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Белковые вещества молока | Содержание | | Изоэлектрическая точка, рН | Молекуляр-ная масса | Химический состав, % | | |
| %к обще-му содер-  жанию  белка | г/л | фосфор | азот | цистеин |
| Казеин…………………….....  В том числе:  Казеин……………………  Казеин……………………  Казеин……………………  Другие фракции (точно не  Идентифицированные)  Сывороточные белки……….  В том числе:  лактоглобулин……………  лактоглобулин……………  Протеозо-пептоны………….  Иммунные глобулины……...  Сывороточный альбумин…..  Лактотрансферин (красный  протеин)…………………….  Лактенины………………….  Белки оболочек жировых  Шариков…………………… | 80  35  25  8  12  20  10  4  2  2  1    -  1  - | 25,0  11,0  8,0  2,0  4,0  6,0  3,0  1,2  0,6  0,7  0,3  0,2  -  - | 4,6  4,4  4,9  3,7  -  -  -  -  -  5,7  4,7  7,8  -  4,2 | 30000+10%  30000  24000  19000  -  -  36000  16000  -  180000  69000  86000  -  - | 0,8  1,1  0,6  0,2  -    -    0  0  1,1  0  0  0,2  0,1  0,5 | 15,7  15,3  5,2  14,0  -    -  15,3  -  -  -  16,1  15,2  -  12,3 | 0,34  0  0  1,4  -    -  2,6  6,4  -  -  -  5,2  2,2    2,1 |

Казеин в свежем молоке находится в виде казеинаткальцийфосфатного комплекса, частицы которого имеют приблизительно сферическую форму и

полидисперсны. Преобладают частицы диаметром от 40 до 160 нм. Белый цвет обезжиренного молока обусловлен в основном крупными частицами.

Состав казеинаткальцийфосфатного комплекса приведен в табл. 2.

В мицелле казеинаткальцийфосфатного комплекса молекулы казеина соединены между собой в субъединицы кальциевыми мостиками, в образо-

вании которых принимают участие фосфорные группы, входящие в состав

молекулы казеина (органический фосфор). Отдельные субъединицы казеина-

ций в фосфате и цитрате находится в форме двух- и частично трехосновной

соли. Кальций и натрий образуют казеинаты калия и натрия, взаимодействуя

с карбоксильными группами казеина.

ТАБЛИЦА 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Компоненты казеи-  наткальций фосфат-  ного комплекса | Содержание | | Компоненты казеинат-  кальцийфосфатного  комплекса | Содержание | |
| г на 100г  сухого  вещества | Моль на1моль  казеина | Г на  100 г сухого  вещества | Моль на 1  1 моль казеина |
| Казеин…………….  Фосфор органичес-  кий………………..  Фосфор неоргани-  ческий……………  Кальций…………. | 88,20  0,76    1,13  3,41 | 1    8  11  24 | Магний……….......  Калий……………..  Натрий……………  Лимонная кисло-  та………………… | 0,24  0,27  0,18    0,87 | 3  2  2  1 |
| С ы в о р о т о ч н ы е б е л к и подразделяются на термолабильные и термоустойчивые. Термолабильные сывороточные белки способны осаждать-  ся под действиемкислоты при рН 4,6-4,7 после предварительной тепловой об-  работки молока или сыворотк (кипячение в течение 30 мин.). К ним относятся | | | | | |

лактоальбумин, лактоглобулин, иммунные глобулины, а также переходящий

в молоко непосредственно из крови сывороточный альбумин. К термостаби-

льным белкам принадлежит незначительная часть сывороточных белков, не коагулирующих под воздействием предварительной тепловой обработки при рН 4,6 и представляющих собой протеозопептонную фракцию, осаждаемую специфическими реактивами (трихлоруксусная, фосфорно-вольфрамовая ки-

слоты и другие реагенты).

Белки оболочек жировых шариков представляют собой липопротеино-

вый комплекс, состоящий из особого белка (гаптеина) и фосфолипидов. Аминокислотный состав гаптеина отличается от других белков молока. При-

сутствие липопротеинового комплекса обуславливают высокую стадильность жировой эмульсии в молоке. Поверхность жировых шариков покрыта обо-

лочкой; на наружной поверхности оболочки (на границе с водной фазой) располагается белковый компонент комплекса,а на внутренней – углеводо-

родные цепи фосфолипидов.

Кроме основных белковых веществ в молоке содержатся в небольших коли-

чествах д р у г и е б е л к и (так называемые «второстепенные»), к ним отно-

сятся входящие в состав жировых шариков липопротеины, белковые вещес-

тва, обладающие бактерицидными свойствами, - лактенины, «красный» про-

теин, содержащий железо.

В плазме молока имеются также азотистые вещества небелковой при-

роды: свободные аминокислоты, амины, амиды и многие другие биологичес-

Ки активные соединения, которые играют огромную роль в азотистом обме-

не молочнокислых бактерий, в особенности в начальный период их развития в молоке, когда ими еще не создана собственная ферментная система для протеолиза белка.

**Молочный жир.** Молочный жир представляет собой смесь триглице-

ридов, в состав которых входят разнообразные жирные кислоты: предельные

и непредельные с одной или многими двойными связями, с четным и нечет-

ным, с малым и большим (18 и выше) числом атомов углерода в цепи. В мо-

лочном жире найдено более 60 жирных кислот, которые можно подразде-

лить на основные и второстепенные.

Из основных кислот, присутствующих в триглицеридах молочного жи-

ра в значительных количествах, следует назвать в первую очередь пальмитиновую, миристиновую, олеиновую и стеариновую кислоты. Особен-

ностью молочного жира, отличающей его от других жиров животного и растительного происхождения, является относительно большое содержание

низкомолекулярных летучих, растворимых в воде жирных кислот, характери-

зуемых числом Рейхерта-Мейсля.

**Фосфатиды .**Фосфатиды лецитин и кефалин содержатся в оболочках

жировых шариков.Они представляют собой диглицериды жирных кислот, в

которых третий остаток глицерина замещен фосфорной кислотой в соедине-

нии с холином (лецитин) и аминоэтиловым эфиром (кефалин). Оба эти соеди-

нения отличаются большой гидрофильностью. На поверхности раздела жир-

- вода молекулы фосфатидов ориентируются таким образом, что их гидро-

фобные жирнокислотные остатки находятся в жире, а гидрофильные фосфор ные остатки обращены к воде. На этом свойстве основана эмульгирующая роль фосфатидов в образовании стойкой природной эмульсии жира в молоке.

Поверхность каждого жирового шарика молока покрыта молекуляр-

ным слоем фосфатида, за которым следует защитный слой оболочечного бел-

ка. В образовании оболочек жировых шариков принимают тугоплавкие гли-

цериды и холестерин (эфир одноатомного спирта циклического строения-хо-

лестерина и олеиновой кислоты), а также близкий к нему по строению эрго-

стерин, который в результате обработки ультрафиолетовыми лучами приоб-

ретает свойства антирахитического витамина Д (эргокальциферола).

П р о т е а з ы - ферменты, действующие на пептидные связи белков; сосредоточены в водной фазе молока. В молозиве содержание протеаз в 1,5 раза выше по сравнению с количеством их в молоке.

Кс а н т и н о к с и д а з а – фермант, влияющий на развитие окислено-

го вкуса молока при хранении, но не являющийся первопричиной, определяя-

ющей подверженность или устойчивость к окислению. Ксантиноксидазная активность молока находится в зависимости от его глобулиновой фракции. Содержание ксантиноксидазы в молоке постепенно увеличивается к концу лактации и зависит от рацтона кормления, в частности от содержания в кор-

мах молибдена.

Ф о с ф а т а з а встречается в двух видах: щелочная с оптимумом рН 9,0 и кислая с рН 4,5. Щелочная фосфатаза на 50-60% связана с абсорбиро-

ванными на жировых шариках иммунными глобулинами, а остальная часть силами адсорбции – с жировым комплексом. Более 90% кислой фосфатазы находится в водной плазме молока. Предполагают, что кислая фосфатаза свя-

зана с альбуминной фракцией молока. Фосфатаза расщепляет эфирные связи

фосфорной кислоты с сахарами и аминокислотами.

Щелочная фосфатаза легко инактивируется при нагревании, и отсутствие ее в молоке служит надежным доказательством пастеризации мо-

лока.

А м и л а з а – фермент, катализирующий распад крахмала до мальтозы. Имеется две формы амилазы: амилаза, активируемая присутствием ионов Са и Сl, и амилаза, активируемая присутствием SH-групп.

Р е д у к т а з а – восстановительный фермент; первоначальное количес-

тво в молоке невелико, в основном она накапливается при последующем развитии микрофлоры, поэтому по количеству ее можно косвенно определи-

ть бактериальную обсемененность молока.

П е р о к с и д а з а – окисляющий фермент, попадает в молоко только из молочной железы; присутствие ее в молоке снижает активность некоторых видов заквасок в связи с образованием специфических продуктов окисления. Действие пероксидазы устраняется при добавлении цистеина и бисульфита натрия.

К а т а л а з а – фермент, разрушающий перекись водорода, находится почти целиком в сыворотке в связанном (с лактоальбумином) состоянии.

**Минеральные вещества.** Зольная часть молока представляет собой не-

сгораемые минеральные компоненты. Количество их (около 0,7%) не отража-

ет действительного количественного и качественного состава минеральных веществ, так как при озолении молока происходят значительные изменения его вследствие химических реакций, а часть минеральных веществ улетучи-

вается. Наиболее полный минеральный состав молока характеризуется следу-

ющими данными (в мг/100 мл.):

P K Ca Cl Na CO Mg SO

170 145 120 100 50 20 13 10

Перечисленные вещества в молоке присутствуют в виде солей. Общее содержание минеральных солей в молоке (0,9%) колеблется в зависимости от породы скота, условий кормления, периода лактации, состояния, возраста животного, сезона года и других факторов. Хлориды калия и натрия находят-

ся в растворе в ионизированном состоянии, фосфаты и цитраты кальция и магния – частично в растворимой форме и частично в коллоидном состоянии.

Несмотря на то, что растворимые соли кальция и магния в виде фосфа-

тов и цитратов содержатся в молоке в небольшом количестве, они сильно влияют на термостабильность молока, сычужное свертывание, процесс загус-

тевания сгущенного молока с сахаром и другие технологические свойства молока.

**Микроэлементы.** Наряду с перечисленными выше минеральными веществами в молоке имеются и другие, содержащиеся в ничтожно малых количествах: кобальт, йод, медь, железо, марганец, молибден, никель, цинк.

Молоко содержит растворимые кислород, азот и углекислоту. Количес-

тво газов непостоянно и зависит от способа дойки и обработки молока (аэра-

ции) и в среднем составляет до 80 мл в 1 л молока, в том числе углекислоты до 60 мл, кислорода около 5 мл и азота 15 мл. Углекислота влияет на кислот-

ность парного молока. Наличие кислорода вызывает потерю витамина С и способствует развитию окисленного вкуса в молоке при хранении.

**Физические свойства.** Из физических свойств молока технологическое значение имеют плотность, осмотичнское давление, тепло-

вые свойства, электропроводность, вязкость, поверхностное натяжение.

П л о т н о с т ь сборного, товарного молока составляет в среднем 1028,8 кг/м с колебаниями 1028-1030 кг/м.

Плотность молока складывается из плотностей составных его частей

(молочного жира – средняя плотность 922,5 кг/м, молочного сахара – 1610,3, белков – 1339,8 и солей 2857,5кг/м) и отражает количественное содержание их в молоке.

Плотность молока может указывать на разбавление его водой. Так, нап-

ример, при плотности 28 – молок натуральное, при плотности 28-27 – подозрительное, при плотности 27 и ниже – фальсифицированное водой. Снижение плотности молока на один градус соответствует добавлению в него около 2,5% воды.

О с м о т и ч е с к о е д а в л е н и е молока зависит главным образом от количества солей и лактозы в нем, близко к величине давления крови (кро-

вяной сыворотки, мочи, желчи) и довольно постоянно – оно изменяется только при заболевании животного.

Существует корреляционная связь между осмотическим давлением и понижением температуры замерзания (криоскопия). Понижении температу-

ры замерзания на 1,85 С обусловливает при 0 С осмотическое давление 2,24 МПа. Средняя температура замерзания нормального коровьего молока около -0,550 С с колебаниями от -0,540 до -0,570 С, что соответствует осмотическому давлению 0,70-0,74 МПа.

Т е п л о е м к о с т ь молока зависит от содержания в нем воды, состава сухих веществ и состояния жира. Физическое состояние жира отра-

жается на величине теплоемкости через скрытую теплоту плавления. Тепло-

емкость цельного молока, содержащего 3,5% жира, при 40 С (жидкий жир) составляет 3,8189\*10^3 , а при 15 С 3,8353\*10^3 Дж/(кг\*К). Средняя расчет-

ная величина теплоемкости молока может быть принята равной 3,8266\*10^3 Дж/(кг\*К).

Т е п л о п р о в о д н о с т ь молока колеблется в пределах 3,9542-5,2335\*10^2 Вт/(м\*К), причем из компонентов его наименьшую теплопрово-

дность имеет молочный жир.

Э л е к т р о п р о в о д н о с т ь молока равна 44\*10^(-4) Ом и зависит от содержания солевой части и ионогенных веществ. Подобно осмотическо-

му давлению электропроводность молока при нормальном состоянии орга-

низма отличается постоянством, отклонения указывают на заболевание животного, например туберкулезом.

В я з к о с т ь молока обуславливается главным образом его белковым компонентом; влияние других составных частей не столь значительно. На вязкости молока отражается дисперсность жировой эмульсии; раздробление жировых шариков и их комкование увеличивают вязкость. В среднем вязкос-

ть молока составляет 1,75\*10^(-3) Па\*с с колебаниями в сравнительно широ-

ких пределах – от 1,1 до 2,5\*10^(-3) Па\*с .

П о в е р х н о с т н о е н а т я ж е н и е молока в среднем 43,6\*10^(-3) Н/м, т.е. значительно ниже, чем у воды. Такое понижение поверхностного натяжения обусловлено наличием в молоке белков, особенно белков оболочек жировых шариков и лецитина, сконцентрированных на поверхнос-

ти раздела жир – плазма. Поверхностное натяжение молока существенно изменяется от ряда факторов (состав и состояние сухих веществ молока).

**Изменения продукта**

**в процессе приготовления**

В основе производства йогурта лежит молочнокислое брожение, вызы-

ваемое микроорганизмами.

На первой стадии молочнокислого брожения при участии фермента лактазы происходит гидролиз молочного сахара (лактозы):

С Н О + Н О = С Н О + С Н О

Из гексоз (глюкозы и галактозы) в конечном счете образуется молочная

кислота:

2С Н О = 4С Н О

Одновременно с процессами молочнокислого брожения ( с образовани-

ем молочной кислоты) протекают побочные процессы, при этом образуются

различные продукты обмена:

2С Н О + Н О = СН СН ОН + СН СНОН + 2СН СНОН СООН +

+ 2СО + 2Н

Исходя из этого, в первом случае микробы молочнокислого брожения называются гомоферментативными, во втором – гетероферментативными.

Брожение молочного сахара происходит также под влиянием аромато-

образующих микроорганизмов Str. diacetilactis, которые помимо молочной кислоты и летучих кислот образуют ароматические вещетсва, в частности диацетил (СН –СО-СО-СН ), имеющий наибольшее значение в ароматизации йогурта. Наряду с образованием диацетила протекает реакция, в результате которой получается ацетоин (СН –СН-ОН-СО-СН ), не обладающий арома-

том, из которого при определенных условиях окислительно-воссстановитель-

ной реакции образуется диацетил.

Образование диацетила в процессе молочнокислого брожения, вызыва-

емого ароматобразующими молочнокислыми бактериями, связано с наличии-

ем лимонной кислоты как промежуточного продукта брожения лактозы.

В процессе производаства йогурта происходит накопление молочной кислоты и титруемая кислотность их достигает 100-120 Т, на что расходуется

молочный сахар в количестве 10 г/л. Таким образом, в йогурте остается еще много лактозы, которая служит углеводным источником для дальнейшего развития молочнокислых бактерий в кишечнике человека (при достаточно обильном потреблении кисломолочных продуктов).

При развитии молочнокислого брожения накапливается молочная кис-

лота, которая сдвигает реакцию в кислую сторону. Свежее молоко имеет почти нейтральную реакцию, или вернее, несколько сдвинутую в кислую сторону. В заквашенном молоке по достижении требуемой кислотности рН

йогурта достигает изоэлектрической точки казеина (рН 4,6 – 4,7). В изоэлектрической точке казеин теряет растворимость и коагулирует в виде

сгустка.

Устойчивость коллоидных частиц казеина в свежем молоке обусловле-

на двумя факторами: электрическим зарядом и гидрофильностью. В свежем молоке частицы казеинаткальцийфосфатного комплекса имеют отрицатель-

ный заряд, в силу одноименности заряда частицы отталкиваются при соуда-

рении. По мере приближения к изоэлектрической точке частицы приобрета-

ют эелектронейтральность, характерную для изоэлектрического состояния

(число положительных зарядов равно числу отрицательных). В изоэлектри-

ческом состоянии частицы казеина соединяются между собой, образуя сетча-

тую трехмерную структуру, и сквашенное молоко из жидкого состояния переходит в гель.

При сквашивании молока происходит ионный обмен между кальций-ионами казеинаткальцийфосфатного комплекса и Н-ионами молочной кисло-

ты;

(казеиновый комплекс) Са + 2Н (С Н О ) + (Казеин) + 2Са (С Н О )

В результате сгусток казеина обедняется кальцием. Одновременно образуется растворимый лактат кальция.

**Структурно-механические изменения.** Йогурт производят путем вне-

сения в молоко закваски, под действием которой происходит свертывание белков и образование пространственной структуры из белков молока с вклю-

чениями молочного жира и влаги. Характерно, что повышение температуры ускоряет процесс структурообразования. Как следует из таблицы 3 повыше-

ние температуры пастеризации способствует повышению вязкости сгустка.

ТАБЛИЦА 3

Влияние температуры пастеризации на вязкость сгустка 10^3 (в Па с)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние структуры | Температура пастеризации, С | | | |
| 63 | 72 | 80 | 90 |
| Неразрушенная | 457 | 549 | 1234 | 1896 |
| Разрушенная | 4,53 | 6,01 | 6,39 | 7,9 |
| Через 15 мин после разрушения | 6,32 | 6,32 | 8,22 | 10,11 |

**Технология приготовления йогурта**

Производство йогурта осуществляется двумя способами – термостат-

ным и резервуарным (по приведенной ниже схеме). Эти два способа имеют оряд общих технологических операций.

Подготовка сырья

Нормализация

Очистка

Пастеризация

Гомогенизация

Охлаждение

Заквашивание

**Резервуарный способ Термостатный способ**

Сквашивание молока в резервуарах Розлив в бутылки и пакеты

Охлаждение в резервуарах или в потоке Сквашивание в термостатной

камере

Созревание Охлаждение в хладостатной

камере

Розлив в бутылки и пакеты Созревание

Хранение

Реализация

**Подготовка сырья.** Для производства используется молоко 1 сорта, с кислотностью не выше 20 Т, по редуктазной пробе – не ниже 1-го класса и по механической загрязненности – не ниже первой группы. Может быть исполь-

зовано частично или полностью восстановленное молоко из целоного молока

распылительной сушки высокой растворимости.

**Нормализация молока по жиру.** Для большинства йогуртов содержа-

ние жира должно быть не менее 6%. Расчет потребного для нормализации обезжиренного молока или сливок ведут по формулам материального балан-са если нормализация осуществляется путем смещивания цельного молока с обезжиренным или со сливками.

**Тепловая обработка.** Пастеризацию молока проводят при температуре

85-87 С с выдержкой в течение 5-10 мин или при 90-92 С с выдеожкой 2-3 мин.

**Гомогенизация молока.** Тепловая обработка молока обычносочета-

ется с гомогенизацией. Гомогенизация при температуре не ниже 55 С и давлении 17,5 МПа улучшает консистенцию и предупреждает отделение сыворотки. При производстве резервуарным способом гомогенизацию следует считать обязательной технологической операцией.

**Охлаждение молока.** Пастеризованное и гомогенизированное молоко немедленно охлаждают в регенеративной секции пастеризационной установки до температуры заквашивания его чистыми культурами молочнокислых бактерий: при использовании термофильных культур – до 50-55 С.

**Заквашивание молока.** В охлажденное до температуры заквашивания

молоко должна быть немедленно внесена закваска, соответствующая виду вырабатываемого продукта.

Закваску перед внесением в молоко тщательно перемешивают до получения жидкой однородной консистенции, затем вливают в молоко при постоянном перемешивании. Наиболее рационально вносить закваску в молоко в потоке. Для этого закваска через дозатор подается непрерывно в молокопровод, в смесителе она хорошо смешивается с молоком.

**Сквашивание молока.** Сквашивание молока производят при опреде-

ленной температуре, в зависимости от вида закваски. При использовании заквасок, приготовленных на чистых культурах молочнокислого стрептоко-

кка термофильных рас – 2,5-3 ч.

**Охлаждение.** По достижении требуемой кислотности и образовании сгустка йогурт немедленно охлаждают – при резервуарном способе произво-

дства в универсальных резервуарах или в пластинчатых охладителях до тем-

пературы не выше 8 С, а затем разливаются в бутылки. При обычном способе

производства сквашенное молоко в мелкой таре по достижении определенной кислотности перемещают в хладостаты, где оно охлаждается.

**Технологическая схема производства термизированного йогурта с фруктово-ягодными наполнителями.**

1. Нормализация молока по жиру (1,5-8)%.

Производится в заквасочной установке ОЗУ при начальной температу-

ре постоянном перемешивании.

1. Подогрев до (35-60) С

Производится в заквасочной установке ОЗУ.

1. Нормализация массовой доли сухих веществ. Добавление стабилизато-

ра и сахара.

Процентное содержание к общему объему смеси рассчитывается в зависимости от применяемого стабилизатора и технологии.

Производится в заквасочной установке ОЗУ.

1. Фильтрование смеси.
2. Гомогенизация.

Производится на роторно-пульсационном аппарате или гомогенизаторе

плунжерного типа.

1. Пастеризация с выдержкой.

производится в заквасочной установке ОЗУ.

1. Охлаждение до (38-42) С.

Производится в заквасочной установке ОЗУ.

1. Внесение закваски.
2. Сквашивание (ферментация).

Производится в заквасочной установке ОЗУ.

1. Добавка фруктово-ягодного наполнителя (10-12)%
2. Охлаждение.

12.Термическая обработка (65-80) С. (Термизация).

13. Упаковка продукта в горячем виде.

14. Охлаждение.

15. Хранение при температуре 5 С.

**Список используемой литературы**

1. Банникова Л. И. Селекция молочнокислых бактерий и их применение в молочной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 256с.
2. Бартон Г. Стерилизация молока. – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 79с.
3. Петерсен Э. Молочное дело Дании. – М.: Издательство иностранной литературы, 1958. – 185с.
4. Прибыльное производство молока.- Брюссель, 1996. – 57с.
5. Под ред. А.Г. Храмцова, Г.Г. Нестеренко. Продукты из обезжиренного молока, пахты, молочной сыворотки. – М.: Пищевая промышленность, 1982. – 220с.
6. Производство молочных продуктов: качество и эффективность. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. – 80с.
7. Рогов И.А. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 319с.
8. Твердохлеб Г.В. и др. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 462с.