

## РАЗДЕЛ 6. ТЕХНОЛОГИЯ И БИОРЕСУРСЫ

УДК 637.146(575.2)(04)

## БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ЧАСТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Табылдиева Алия Гаюпбековна (0009-0008-8277-0178)

Смаилова Токтор (0000-0003-0152-3586)

Султангазиева Аида Баатыркановна(0000-0003-4070-6350)

Кыргызский национальный аграрный университет, г. Бишкек, Кыргызская Республика

**Аннотация.** Кисломолочные продукты относятся к питательным веществам с полезными свойствами. Дрожжевые клетки содержащиеся в этих продуктах вырабатывают антибиотические вещества предотвращающих развитие инфекций кишечной микрофлоры. В процессе получения кисломолочных продуктов идет размножение микроорганизмов закваски, такие как гомоферментные бактерии среди молочнокислых стрептококков *Streptococcus Lactis* и *Streptococcus cremoris*, среди молочнокислых палочек *Lactobacterium helveticum*, *Lactobacterium Vulgaricum*, *Lactobacterium Acidophilum*. Микроорганизмы содержащиеся в закваске вырабатывают ферменты, которые катализируют реакции расщепления молока до различных соединений. Кефир является кисломолочным продуктом, который получают на основе процесса молочнокислого брожения. рН среды кефира равен рН- 4,3. При брожении используют кефирную закваску состоящую из полисахаридов, белков, из смеси дрожжей и ароматобразующих бактерий. Сыры, также относятся к молочнокислым продуктам получаемые при коагуляции белковых веществ молока. Полученная сырная масса проходит период созревания, который зависит от видового состава микроорганизмов. Цель исследования: Изучение биотехнологии производства кисломолочных продуктов. Материал и методы исследования. Изучение биотехнологии производства молочнокислых продуктов были проведены в частном молокоперерабатывающем предприятии с. Ат-Баши Нарынской области. Методики определения даны в списке литературы. Результаты исследований и обсуждение. Биотехнология производства кефира начинается из процесса гомогенизации молока, так как при этом идет диспергирование жировых шариков молока. Этот процесс ведет к стабилизации эмульсии. В дальнейшем молоко обрабатывают при 950С в течении 5 минут и далее охлаждают до 230С и добавляют закваску. До заквашивания молоко имеет нейтральную рН среду. В течении процесса заквашивания происходит размножение микроорганизмов закваски и нарастает кислотность среды до рН 4,5 и при этом основной белок казеин выпадает в осадок, т.е. образуется сгусток. Биотехнология получения сыра. Для этого молоко охлаждают до 50С и резервируют. При этом развиваются микроорганизмы в молоке и повышается кислотность среды. В этих условиях хорошо развиваются молочнокислые бактерии *Str. Lactis*, *Str. diacetylactis*, *Str. Paracitrovorus*. В течение этого времени идут биохимические реакции в сырной массе, т.е. идет процесс созревания сыра. Таким образом, кисломолочные продукты вырабатываются при добавлении соответствующей закваски. Оптимальная температура технологического процесса находится при 23-250С и при кислотности равной 80-1000Т.

**Ключевые слова:** Кисломолочные продукты, кефир, сыр, дрожжевые клетки, микроорганизмы, закваска, коагуляция, биотехнология

## КЫЧКЫЛ СҮТ АЗЫКТАРЫН ЧАКАН ИШКАНАДА ӨНДҮРҮҮНҮН БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ

Табылдиева Алия Гаюпбековна (0009-0008-8277-0178)

Смаилова Токтор (0000-0003-0152-3586)

Султангазиева Аида Баатыркановна (0000-0003-4070-6350)

*Кыргыз улуттук агрардык университети, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы*

**Аннотация.** Кычкыл сүт азыктары пайдалуу азык түлүктөрдүн катарына кирет. Андагы ачыткылардын клеткалары ичеги-карын инфекцияларын жаратуучу микроорганизмдерге каршы антибиотик заттарын иштетип чыгарып турушат. Кычкыл сүт азыктарын алуу учурунда ачыткыдагы гомоферменттик бактериялар *Streptococcus Lactis* и *Streptococcus cremorij*, *Lactobacterium helveticum*, *Lactobacterium Bulgaricum*, *Lactobacterium Acidophilum* өсүп көбөйүшөт. Бул микроорганизмдер сүттү түрдүү кошулмаларга ажыратуучу ферменттерди иштеп чыгарып турушат. Кычкыл сүт азыктарынын бири болуп эсептелген кефир сүттүн кычкылдануу-ачытуу процессинин негизинде алынат. Анын рН чөйрөсү 4,3. Ачытуу процессинде полисахариддерден, белоктордон, ачыткылардын кошулмасынан турган кефир ачыткысы колдонулат. Дагы бир кычкыл даамдуу сүт азыктарынын бири болгон сыр сүттүн белок заттарын коагуляция жолу менен алынат. Алынган сыр массасынын кондицияга жетилүү убактысы, андагы микроорганизмдердин курамына жараша болот. Изилдөө материалдары жана методдору. Кычкыл даамдуу сүт азыктарын алуунун биотехнологиясын изилдөө иштери Нарын облусунун Ат-Башы айылында жайланышкан сүттү иштетүүчү менчик өндүрүшүндө жүргүзүлгөн. Аныктоочу методикаларынын көрсөтмөлөрү колдонулган адабият тизмесинде берилген. Изилдөөнүн тыянактары жана талдоосу. Кефирди өндүрүү биотехнологиясы сүттү гомогенизациялоо жумушунан башталат. Анын негизинде сүттүн май бөлүкчөлөрү майдаланылат. Бул эмульсиянын стабилдешүүсүнө алып келет. Андан кийин сүт 950С 5 мүнөт ысытылат, анан 230С чейин муздатылып, үстүнө ачыткы кошулат. Сүттүн чөйрөсү ачыткы кошконго чейин нейтралдуу болот. Ачытуу мезгилинде ачыткынын микроорганизмдери өсүп көбөйүп чөйрөнүн кычкылдуулугу 4,5 чейин жетет жана анын негизинде сүттүн белогу казеин чөкмөгө түшөт. Сыр алуунун биотехнологиясы. Алынган сүт 50С температурага чейин муздатылат жана резервацияланат. Бул мезгилде сүттөгү микроорганизмдер өсүп көбөйүшөт да чөйрөнүн кычкылдуулугу жогорулайт. Мындай шартта сүт кычкыл бактериялары *Str. Lactis*, *Str. diacetilactis*, *Str. Paracitrovorus* жакшы өсөт жана сыр массасында биохимиялык реакциялар тынымсыз жүрүп, сырдын кондициясына жетилүүсүн камсыз кылат. Демек, кычкыл сүт азыктары тиешелүү ачыткылардын жардамы менен алынат. Бул технология иш чарасы үчүн оптималдуу температура болуп 23-250С жана чөйрөнүн кычкылдуулугу 80-1000Т болуп эсептелинет.

**Өзөктүү сөздөр:** Кычкыл сүт азыктары, кефир, сыр, ачыткы клеткалары, микроорганизмдер, ачыткы, коагуляция, биотехнология.

**BIOTECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF SOUR-MILK PRODUCTS IN A PRIVATE ENTERPRISE**

**Tabyldieva Aliy Gaupbekovna undergraduate (0009-0008-8277-0178)**  
**Smailova Toktor Ph.D., Associate Professor (0000-0003-0152-3586)**  
**Sultangazieva Aida Batyrkanovna teacher (0000-0003-4070-6350)**

*Kyrgyz national agrarian university, st Bishkek, Kyrgyz Republic*

**Annotation.** *Sour -milk products belong to nutrients with useful properties. Yeast cells contained in these products produce antibiotic substances that prevent intestinal microflora infections of intestinal infections. In the process of obtaining sour -milk products, there is a reproduction of leaf microorganisms, such as homo -power bacteria among lactic stripcocks Streptococcus Lactis and Streptococcus Cremoris, Among the lactic acid sticks Lactobacterium Helveticum, Lactobacterium Bulgaricum, Lactobacterium acidophilum. Microorganisms*

*contained in the sourdough produce enzymes that catalyze the reactions of breakdown of milk to various compounds. Kefir is a fermented milk product that is obtained on the basis of the process of lactic acid fermentation. The pH of the kefir is equal to pH-4.3. When fermentation, kefir leavening is used consisting of polysaccharides, proteins, a mixture of yeast and aromatizing bacteria. Cheeses also apply to lactic acid products obtained by coagulation of protein substances of milk. The resulting cheese mass passes the ripening period, which depends on the species composition of microorganisms. . Studies: the study of biotechnology for the production of sour -milk products. Material and research methods. The study of biotechnology for the production of lactic acid products was carried out in a private milk processing enterprise with. AT-Bashi of the Naryn region. Methods of determination are given in the list of literature. Research results and discussion. The biotechnology of the production of kefir begins from the process of homogenization of milk, since at the same time there is a dispersion of fatty balls of milk. This process leads to the stabilization of the emulsion. In the future, they are treated at 950C for 5 minutes and then cooled to 230C and add leaf. Prior to fermentation, milk has a neutral pH environment. During the fermentation process, the multiplication of the microorganisms of the starter and acidity of the medium to the pH of 4.5 increases and at the same time the main protein of casein precipitates, i.e. A bunch is formed .. byotechnology of cheese. For this, milk is cooled up to 50C and reserve. In this case, microorganisms develop in milk and the acidity of the medium increases. Under these conditions, lactic acid bacteria CTR develop well. Lactis, str. Diacetilaactis, str. PARACITROVORUS. During this time there are biochemical reactions in the cheese mass, i.e. There is a process of ripening cheese. Thus, fermented milk products are produced when appropriate leaven. The optimum temperature of the technological process is at 23-250C and with the acidity of 80-1000t.*

**Key words:** *Dairy products, kefir, cheese, yeast cells, microorganisms, leaven, coagulation, biotechnology.*

**1. Введение**

Кисломолочные продукты в виде кефира, айрана, творога и творожных изделий получают из пастеризованного и из топленого молока, и они содержат много живых клеток лактобактерий и

бифидобактерий и имеют антибиотическую способность к нежелательной для организма микрофлоре. Эта их способность является важной биологической ценностью (Охрименко О.В., 2010 г.161-стр.).

Кисломолочные продукты

получают сквашиванием при помощи соответствующих заквасок. Закваска содержит следующие микроорганизмы *Str. lactis* и *Str. cremoris*, и микробы *Str. d-lactilactis*, *Str. Paracitrovorum*, *Lactobact. helveticum*, *Str. thermophilus* и *Lactobact. Plantarum*. Микроорганизмы заквасок вырабатывают соответствующие ферменты, под действием которых компоненты молока расщепляются на различные соединения (Фролов Д.Ю., Авакумов Е.А., 2016 г. 344-стр.).

Одним из популярных из кисломолочных продуктов является кефир, который имеет питательные вещества полезными свойствами. Слово «кефир» переводится как «здоровье» с турецкого языка. Кефир очень полезен для пожилых и больных людей, так как все питательные вещества кефира хорошо усваиваются. Дрожжевые клетки содержащиеся в кефире вырабатывают антибиотические вещества, которые предотвращают развитие инфекций кишечных микроорганизмов. При получении кефира используют молочнокислое брожение. Вкус полученного кефира кислый, так как рН среды равен рН- 4,3. Для закваски кефира используют кефирный грибок, состоящий из полисахаридов, белков, из смеси дрожжей и ароматобразующих бактерий (Рошупкина О.Е., Щетинина М.П., 2016г. 344-стр.).

Сыры, получаемые под действием молочной кислоты, называются кисломолочными, которых получают при коагуляции белковых веществ молока. Готовый белковый осадок обрабатывают и полученную сырную массу оставляют в течении какого-то времени для созревания. Процесс созревания сыра зависит от видового состава микроорганизмов, которые находятся в сырной массе. Такой продукт содержит большое количество белков, молочного жира и другие соединения (Диланян З.Х., 2011г.12-15стр.). Молочный жир находится в эмульгированном состоянии, поэтому они хорошо усваиваются организмом. Сыр содержит много фосфора и кальция в виде

солей, которые очень нужны для организма. Калорийность сыра выше калорийности мяса, так как имеет много белковых веществ (Крусь Г.Н., 2007г.455стр.).

## 2. Материал и методы исследования

Цель исследования: Изучение биотехнологии производства кисломолочных продуктов.

Исследования производства молочнокислых продуктов были проведены в частном молокоперерабатывающем предприятии с. Ат-Башы Нарынской области, где в сезон перерабатывается до 10 тысяч литров молока в сутки. Предприятие из кисломолочных продуктов вырабатывает кефир разной жирности и сыры под названиями «Голландский», колбасный, «Тильзитский».

Были определены влажность готового продукта сыра. Для этого использовали метод высушивания при температуре 1050С в сушильном шкафу до постоянного веса. Кислотность среды продукта проверяли на приборе рН-340 (Кобыляцкий П.С., 2018 г.86 стр.).

## 3. Результаты исследования

Технология приготовления кефира вначале состоит из процесса гомогенизации молока. При гомогенизации идет диспергирование (раздробление) жировых шариков. Они уменьшаются в размерах и процесс всплывания жировых шариков на поверхность молока задерживаются и это ведет к стабилизацию эмульсии. На этом основании такое гомогенизированное молоко не отстаивается. После проводят тепловую обработку при температуре 72-750С в течении 5 минут и далее охлаждают до 230С и добавляют закваску. Закваска должна составлять 5% от массы смеси заквашивания и иметь температуру смеси.

Смесь заквашивается при температуре 23-250С до образования сгустка, кислотность которого равна пределе  $88,43 \pm 1,9$  0Т. До заквашивания молоко имеет рН среду равной 6,8-7,2. Процесс нарастания кислотности в смеси идет примерно 12

часов и при этом pH среды достигает 4,5. В течение этого времени происходит размножение микроорганизмов закваски такие как гомоферментные бактерии среди молочнокислых стрептококков *Streptococcus Lactis* и *Streptococcus cremoris*, среди молочнокислых палочек *Lactobacterium helveticum*, *Lactobacterium Bulgaricum*, *Lactobacterium Acidophilum*), которые вызывают брожение сахаров и при этом кислотность среды повышается и основной белок казеин выпадает в осадок (коагулирует), т.е. образуется сгусток. Далее кефир перемешивают и охлаждают и оставляют на процесс созревания. Процесс созревания кефира длится 6-10 часов. Готовый кефир по состоянию должен быть однородным, как жидкая сметана.

Кефир для массового потребления имеет кислотность в пределе  $88,43 \pm 1,9$  ОТ.

Биотехнология получения сыра. Для этого молоко охлаждают до 50С и резервируют. Процесс резервации длится 10-14 часов при 8-120. В течении этого времени в молоке развиваются микроорганизмы и на основе этого изменяются его физико-химические свойства, повышается кислотность среды и

увеличиваются количество полипептидов. В этих условиях хорошо развиваются молочнокислые бактерии. В состав бактериальной закваски входят *Str. Lactis*, *Str. diacetylactis*, *Str. Paracitrovorus*.

Процесс созревания сыра идет примерно 1 месяц. В течение этого времени идут биохимические реакции, т.е. процесс превращения белков, жиров и молочного сахара лактозы сырной массы. По мере созревания сыры находятся сначала при температуре 10-120С, где влажность специального помещения достигает до 90%, далее перемещают их в камеры, где температура воздуха равна 14-160С, с влажностью 80-85% в течение 20-30 дней. После этого до конца процесса созревания сыры находятся в помещении при температуре от 1 до 140С, где влажность помещения равна 75-85%.

По мере истечения этого срока сыры переворачивают. В течении этого времени под действием ферментов дисахарид лактоза превращается в молочную кислоту, эфиры, спирты и другие соединения.

Белки сырной массы также распадаются до пептидов и аминокислот. Увеличивается количество свободных

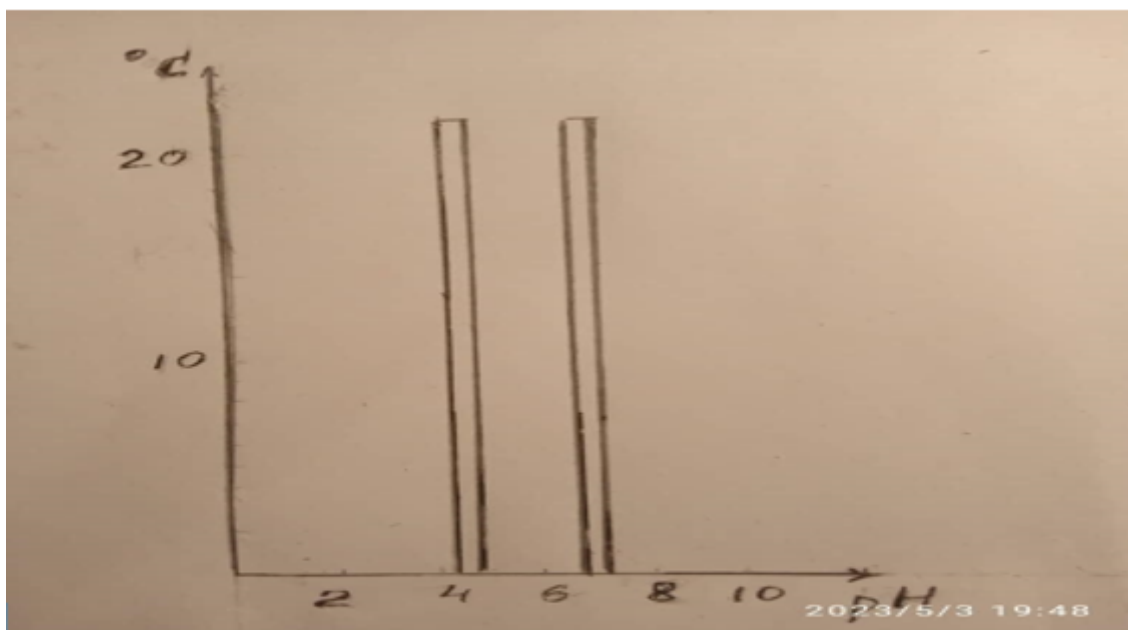


Рис.1. Оптимальные условия процесса заквашивания кисломолочного продукта кефира

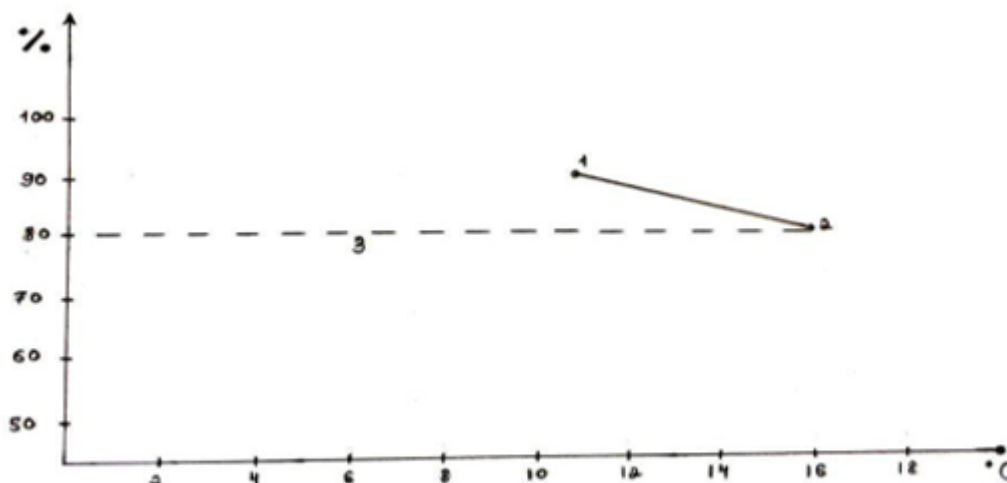


Рис.2. Динамика процесса созревания сыра при разных значениях температурного режима и влажности

аминокислот, которые дают сырный запах. Жиры молока также под действием соответствующих ферментов превращаются в кетоны и альдегиды и другие соединения, которые также дают определенный вкус и запах сыру (Диланян З.Х., 2011г. 12-15стр).

В первые дни сырную массу держать при 90% влажности, при температуре 10-120С;

2.при 80-85% влажности в течении 20-30 дней, при температуре 14-160С;

3.при 75-85% влажности до конца созревания, при температуре 1-140С 1 месяц

При молочнокислом брожении лактозы образуется углекислый газ и который при созревании сырной массы создает глазки сыру, и при нормальном развитии процесса брожения глазки сыра будут круглой формы и расположены равномерно по всей структуре сырной массы.

При получении твердых сыров бактериальную закваску добавляют в смесь примерно 0,2-0,5% от общего объема, а при производстве мягких сортов сыра в количестве 3-5%, т.е. в 10 раз больше. В состав бактериальной закваски входят *Str. Lactis*, *Str. diacetilactis*, *Str. Paracitrovorus*.

#### 4. Дискуссия

В данном частном молокоперерабатывающем предприятии технология получения кефира и сыра почти не отличается известных литературных данных. По технологии период созревания сыра составляет всего 1 месяц, тогда как по литературным данным у большинства производителей период созревания сыра доводят до 2-3 месяцев. Объясняется этот факт тем, что у разных производителей условия созревания сыра различны. Так как процесс созревания сыра зависит от температуры помещения и от видового состава микроорганизмов участвующих в этом процессе. Созревание сыра состоит из многих биохимических процессов превращений сырной массы, т.е. белков, жировидисахаридалактозы. При созревании сыра под действием соответствующих ферментов составные части сырной массы подвергаются изменениям. Лактоза превращается в молочную кислоту, эфиры, спирты, карбонильные соединения и низкомолекулярные спирты. Увеличивается количество свободных аминокислот и дает сырный запах. Жиры, составляющие компонент молока также превращаются в

кетоны, альдегиды и другие соединения, которые тоже придают своеобразный вкус и запах сыру.

### 5. Выводы

Переработка молока в другие пищевые продукты производится для придания им особых вкусовых качеств и повышения устойчивости к хранению. Производство кисломолочных продуктов основано на ферментативных и микробиологических процессах, и для таких ферментативных процессов используют чистые культуры микроорганизмов, которые называются заквасками.

На основании исследования были сделаны следующие выводы:

1. Кисломолочные продукты вырабатываются при добавлении закваски, которая содержит соответствующих микроорганизмов и размножение которых зависят от температуры и от кислотности среды заквашивания. Оптимальной температурой данного процесса находится при 23-25<sup>о</sup>С и при кислотности равной 88,43±1,9 Т.

2. В процессе производства кефира при размножении микроорганизмов закваски повышается кислотность среды до рН-4,5 и белок молока казеин коагулируется образуя сгусток кефира.

3. При получении сыра сырная масса проходит период созревания до 1 месяца, в

течении этого времени идут биохимические реакции т.е. процесс превращения белков, жиров и лактозы сырной массы, на основании которого получают сыр.

### 6. Использованная литература

1. Охрименко, О.В. Биохимия молока и молочных продуктов: Методы исследования. Учебное пособие. -Москва, 2010. -161с.

2. Фролов Д.Ю., Авакумов Е.А. Исследование состава национальных кисломолочных заквасок. Материалы У1- международной научной практической конференции. 23-25 июня 2016г. -344с.

3. Рощупкина О.Е., Щетинина М.П. Использование молочного альбумина в производстве кисломолочных продуктов. Материалы У1- международной научной практической конференции 23-25 июня 2016г. -344с.

4. Диланян, З.Х. Основы сыроделия. М. 2011. С. 12 - 15

5. Крись Г.Н. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Колос, 2007. – 455 с.

6. Биотехнология продуктов питания из сырья животного происхождения : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 19.04.03 - Продукты питания животного происхождения / сост.: П.С. Кобыляцкий; Донской ГАУ. – Персиановский : Донской ГАУ, 2018. - 86 с. Учебное пособие по выполнению лабораторно-практических работ