

Рыжкова Т.Н.

**РАЗРАБОТКА «СЫВОРОТОЧНЫХ ПАРАПРОДУКТОВ
ПИТАНИЯ» (БИОПРЕПАРАТОВ «СПП») И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЫРОДЕЛИИ**

к.т. н., доцент

Харьковская государственная зооветеринарная академия

Введение. Потребление продуктов питания населением Украины, характерное для стран с низким уровнем жизни, характеризуется деформированной, преимущественно, углеводной, с дефицитом белка, структурой питания. Это вынуждает изыскивать новые источники сырья с повышенным содержанием в них белка животного и растительного происхождения [1].

В последнее время, особенного внимания в контексте органического производства сельскохозяйственной продукции требует не новая, но обнадеживающая, способная улучшить экономические показатели Украины, отрасль животноводства - молочное козоводство. Его эффективность довольно высока, в первую очередь, из-за сравнительно простой схемы выращивания и содержания коз, а также из-за высоких цен на козье молоко и продукцию, выработанную на его основе [2].

Анализ экономической эффективности от содержания коров, в сравнении с с козами показал, что уменьшение себестоимости молока зависит от уровня молочной продуктивности коз. Так, на фермах с высокой продуктивностью животных затраты, в расчете на 1 козу, заметно уменьшаются [3 - 6].

Из научных источников известно, что внесение к обезжиренному молоку в поточном коагуляторе 2 % закваски в присутствии ультра фильтрата («УФ»), способствует интенсификации развития молочнокислых бактерий в мягких

сырах под условным названием «Ультра - Ра» и увеличению выхода продукта. Срок хранения сыра влажностью $67\pm 2\%$ при температуре $4\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ составляет 30 суток [7].

При выработке сыра «Байярд» внесение в сыворотку 10 масс. % питьевой воды, после 30 суточного срока его созревания, способствовало образованию в нем максимального количества микрофлоры ($7,5 \times 10^7$ КОЕ/г).

Под действием 20 масс., % питьевой воды, количество микрофлоры в нем оказалась меньшим, в 5 и 1, 8 раза, соответственно, в сравнении с аналогичными показателями в продукте без ее использования, а также с использованием 10 % воды [8].

Интенсификацию процесса твердого сычужного сыра «Звездного», проводят за счет использования комплексной закваски, в состав которой входят *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus helveticum* и двух стадийного нагревания вначале до температуры $36\text{...}38\text{ }^{\circ}\text{C}$, оптимальной для развития мезофильной микрофлоры. Затем, для создания условий для развития ацидофильной микрофлоры нагревают до температуры $43\text{...}45\text{ }^{\circ}\text{C}$ [9].

С учетом имеющегося оборудования и бактериальной загрязненности молока, для его тепловой обработки используют низкую температуру $77\text{...}82\text{ }^{\circ}\text{C}$ или высокую температуру нагрева - $110\text{...}130\text{ }^{\circ}\text{C}$ [10]. Для ускорения созревания производства традиционных видов сыра используют гранулированные молокосвертывающие препараты (МФП) или гранулированный порошок концентрированного белка с удаленной из него большей части лактозы. Оболочка концентрированного низколактозного белка состоит высокомолекулярных жирных кислот. Количество используемых, при производстве сычужных сыров, концентрированных низко-лактозных белков составляет $0,3\text{...}0,9$ масс., % [11].

Один из перспективных путей повышения количественного и качественного состава молочных белков в нормализованной смеси молока-использование ферментированных белковых добавок с активизированной микрофлорой. В качестве питательной среды для микрофлоры белковой

добавки используют сухое молоко, восстановленное до содержания сухих веществ 30 %, которое ферментируют молочнокислой микрофлорой, содержащей *Lactococcus lactis subsp. Cremoris*, *Leuconostoc lactis*, *Lactococcus casei*. Использование белковой добавки при производстве опытной партии полутвердого сычужного сыра в количестве 1...2 % от массы смеси, в сравнении с контролем, сокращает срок его созревания (до 25 вместо 40 суток) [12].

Методы исследований. Физико-химические показатели молока и молочных продуктов определяли согласно требованиям, изложенным в следующих нормативных документах: плотность - по ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»; титруемую кислотность по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»; массовую долю витаминов А, С, В₁ (тиамина) и В₂ (рибофлавина) - по ГОСТ 7047-95 «Витамины А, С, Д, В 1, В 2 и РР «Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витаминных препаратов»; массовую долю жира - по ГОСТ 5867 и ГОСТУ ISO 1211:2002 «Молоко. Гравиметрический метод определения содержания жира». (Контрольный метод); определение общего белка (протеина) методом Кьельдаля в соответствии с ДСТУ ISO 8968-1 и 8968 -5; фракции азота (общее количество азота, казеина, растворимых белков, небелкового азота) и общего количества каротина по методикам О. Н. Lowry, 1951, З.С. Соколовой, 1984 [13 - 14]; определение аммонийного азота-по методике, разработанной Всесоюзным научно-исследовательским институтом физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных [15].

Для изучения казеина и продуктов их расщепления в сырах применяли метод электрофореза в полиакриламидном геле (метод Лемли в модификации с введением в гель мочевины) [16]; массовую долю лактозы определяли по методике Лоренса [17]; определение содержания аминокислот проводили согласно требованиям по ISO 13903:2005 «Корми для тварин – визначення вмісту амінокислот» («Корма для животных – определение содержания

аминокислот»); определение содержания жирных кислот проводили - по ГОСТ 30418-96 «Масла растительные. Метод определения жирно-кислотного состава».

Цель исследований: охарактеризовать состав и свойства, объяснить механизма действия разработанных нами молочных «Сывороточных парапродуктов питания» или иначе сокращенно - биопрепаратов «СПП», а также показать возможность их практического использования в медицине и в сыроделии.

1. Характеристика и объяснение механизма действие молочных и сырных видов биопрепаратов «СПП». Биопрепараты изготавливались в соответствии с требованиями указанных в ТУ У 226657657-001-97 и изменении к ним, изложенных в «Сообщении № 1 - 2002 от 17.11.02», что было основанием для продления срока их действия, являющихся интеллектуальной собственностью автора статьи – Т.Н. Рыжковой.

Молочный вид биопрепарата «СПП» представляет собою сывороточную часть термически обработанных заквасок. Вначале сывороточные биопрепараты «СПП–Б» были использованы в лечебно-профилактической целью для снижения титруемой кислотности желудочного сока 15 детей, страдающих гастродуоденитами [17 - 18], а затем они нашли применение в сыроделии [20 - 21]. Установлено, что биопрепараты, приготовленные на основе лактобактерий - снижают, а на основе лактобацилл – повышают титруемую кислотность молочной среды в зоне их действия. Проявление щелочных свойств биопрепаратов усиливает наличие в его составе аммонийного азота, образованного во время проведения термической обработки заквасок, в процессе приготовления молочного вида «СПП».

На рис. 1 представлен вид приспособления для определения аммонийного азота, находящего в составе биопрепаратов «СПП».

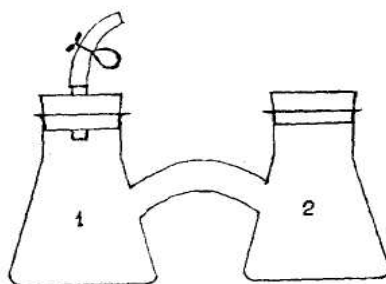


Рис. 1. Вид приспособления для определения аммонийного азота в составе биопрепаратов «СПП»

2. Характеристика молока, заквасок, использованных для приготовления биопрепаратов и готовых к употреблению биопрепаратов «СПП». Анализировали физико-химический состав исходного коровьего молока, заквасок и готовых к употреблению биопрепаратов.

Для приготовления заквасок использовали цельное коровье молоко жирностью 3,8 %. Результаты анализа заквасок, использованных для приготовления двух видов биопрепаратов «СПП–Б » и «СПП-А», соответственно, мезофильного (из лактобактерий) и ацидофильного вида (из лактобацилл) представлены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химический состав биопрепаратов «СПП», мг/100 мг

Показатели	Результаты исследований	
	«СПП - Б»	«СПП - А»
М.д. жира	3,2±0,16	3,2±0,16
М.д. белка. %	3,0±0,15	3,0±0,15
Активная кислотность, рН, ед.	6,14±0,3	2,62±0,13
Плотность, ° А	22,50±1,12	22,0±1,10

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что между показателями массовой доли (М.д.) являющихся основой для приготовления обоих видов молочных сывороточных препаратов «СПП» достоверной разницы не установлено ($P \leq 0,95$). Активная кислотность биопрепарата «СПП - А», выработанную на основе

закваски из ацидофильных молочнокислых палочек, была на 3,52 рН ниже, в сравнении с аналогичным показателем биопрепарата «СПП - Б», приготовленного на основе закваски «СМС» для мелких сычужных сыров (из лактобактерий).

Определяли содержание аммонийного азота в двух молочных видах «СПП), результаты анализа которых представлены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание аммонийного азота в биопрепаратах и в подсырной сыворотке, мг/100 мг

Показатели	Результаты исследований
«СПП-Б»	18,0±0,9
«СПП-А»	8,00±0,4
Подсырная сыворотка	3,00±0,15

Из данных табл. 2 видно, что количество аммонийного азота в составе молочного вида сывороточного препарата «СПП - Б», приготовленного на термически обработанной закваске, состоящей из мезофильных молочнокислых стрептококков и палочек, оказалось большим в 2,3 раза, в сравнении с другим видом биопрепарата «СПП-А», материалом для приготовления которого, служила закваска из ацидофильных молочнокислых палочек ($P \geq 0,90$).

В составе подсырной сыворотки находится меньшее количество аммонийного азота, в сравнении с аналогичным показателем в составе сывороточного препарата «СПП - Б» и «СПП - А», соответственно, в 6 раз и 3 раза. Таким образом, свойства двух молочных сывороточных препаратов отличаются друг от друга в основном, количественным составом аммонийного азота, находящимся в их составе. Вышеуказанные результаты исследований дают основание предположить, что в составе биопрепарата «СПП - Б» находится преобладающее количество аминокислот, обладающих щелочными свойствами (суммы лизина и аргинина), а в составе биопрепарата «СПП - А» - аминокислот с кислотными свойствами (суммы аспарагиновой и глутаминовой)

аминокислот. В вышеуказанных объектах исследований в сырье для приготовления «СПП» и готовых к употреблению сывороточных препаратов определяли содержание витамина С. Результаты анализов по определению витамина С в сырье, используемом для приготовления «СПП» и готовых к использованию сывороточных препаратах представлены в табл. 3.

Таблица 3

Содержание витамина С в молоке, заквасках и биопрепаратах «СПП»
мг/100, мг

Показатели	Результаты исследований
Молоко коровье	0,99±0,49
Молоко козье	2,10±0,1
Закваска мезофильного вида «СМС»	3,70±180
Закваска ацидофильного вида	4,50±322
Биопрепарат «СПП - Б»	3,60±0,18
Биопрепарат «СПП - А»	3,90±0,19

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что в козьем молоке витамина С содержится в 2 раза больше, в сравнении с аналогичным показателем в коровьем молоке, что составляет 112 % ($P > 0,95$). В мезофильном и в ацидофильном видах заквасок количество витамина С, в сравнении с аналогичным показателем в исходном молочном сырье, увеличилось, соответственно, в 3,7 и 4,5 раза или на 73,2 % и 78,0 %. Очевидно, объясняется способностью заквасочной микрофлоры к синтезу витамина С ($P \geq 0,95$).

Количество витамина С в ацидофильном виде биопрепарата было выше, чем аналогичный показатель в мезофильном виде, на 0,3 мг / % или в 1,1 раза ($P \geq 0,95$).

Установлено, что биопрепараты «СПП - Б» и «СПП - А», отличаются от подсырной сыворотки, полученной при переработке коровьего молока на сыр, более выраженным привкусом пастеризации, слегка и щиплющим привкусом и более ярким желтым оттенком, в сравнении с аналогичными показателями подсырной сыворотки. Под действием биопрепарата «СПП-Б» происходит снижение титруемой кислотности в зоне его действия, а под влиянием «СПП-А» увеличение вышеуказанного показателя. Подсырная сыворотка

такими свойствами не обладает. Этапом введения биопрепарата «СПП» в процесс производства сыра является начальная стадия второго нагревания сырного зерна.

3. Антимикробные свойства биопрепаратов «СПП», по отношению к патогенной микрофлоре. Антимикробные свойства биопрепаратов изучали в лаборатории Харьковского областного противотуберкулезного диспансера.

В качестве тест-культуры использовали лабораторный штамм микобактерий туберкулеза “Академия”, который готовили по стандарту мутности, в количестве 5...6 условных единиц (у. е.) в 1 см³ питательной среды. Штамм высевался на твердую питательную среду ФГН-2 и ИЛ в присутствии «СПП». Также готовились и контрольные пробы без «СПП». Все виды биопрепаратов стерилизовали при температуре 112±2 °С в течение 40±5 мин, в автоклаве и контролировали на стерильность. После охлаждения до комнатной температуры, высевались перекрестно в каждые из 50-ти пробирок с вышеуказанной средой: 0,001 см³ (1 капля) биопрепарата с 1 см³ тест-культуры МБТ “Академия”. Образцы культивировали в термостате при температуре 37±1 °С в течение трех недель наблюдения периодически подсчитывалось наличие пробирок в опыте, где не обнаруживался рост тест-культуры микобактерий туберкулеза (МБТ). Антимикробная активность нового поколения пищевого продукта «СПП», объясняется наличием в сывороточных препаратах молочной кислоты и витамина С, синтезируемого заквасочной микрофлорой, сохранившихся в сывороточной части заквасок, после проведения их термической обработки. Результаты анализа по определению антимикробных свойств заквасок и биопрепаратов «СПП», представлены в табл. 4.

Таблица 4

Антимикробные свойства заквасок и биопрепаратов «СПП»

Начало проведения опыта	Наблюдения за опытом	Виды заквасок и биопрепаратов «СПП»	Контрольные, рост	Опытные	
				рост, % тест-культуры	отсутствие роста, %

22.08.99	26.08.99	Мезофильная закваска	+++	-	100
-	07.09.99		+++	50	50
-	12.09.99		+++	50	50
-	17.09.99		+++	75	25
-	25.09.99		+++	100	-
26.08.99	26.08.99	Мезофильный биопрепарат	+++	-	100
-	07.09.99		+++	50	50
-	12.09.99		+++	75	25
-	17.09.99		+++	80	20
-	25.09.99		+++	100	-
3.02.01	11.02.01	Закваска, состоящая из ацидофильных палочек	+++	-	100
-	12.02.01		+++	25	75
-	14.02.01		+++	50	50
-	15.02.01		+++	100	-
3.02.01	3.02.01	Ацидофильный биопрепарат	+++	-	100
-	11.02.01		+++	-	100
-	12.02.01		+++	25	75
-	14.02.01		+++	96	4
-	15.02.01		+++	100	-

Данные табл. 4 свидетельствуют о том, что как заквасочная микрофлора, так и все виды биопрепаратов «СПП» характеризуются наличием бактериостатической активности по отношению к тест - культуре микобактерий туберкулезной палочки (МБТ).

4. Биохимический состав биопрепаратов «СПП». Для приготовления сывороточных препаратов были использованы два вида заквасочной микрофлоры. Один из них «СПП-А» был приготовлен на основе закваски, состоящей из ацидофильных молочнокислых палочек (лактобацилл), а второй вид-«СПП-Б» из мезофильных молочнокислых бактерий лактококов, входящих в состав закваски для мелких сычужных сыров. Результаты анализа аминокислотного состава двух молочных видов биопрепаратов «СПП» («СПП - А» и «СПП - Б») представлены в табл. 5.

Таблица 5

Аминокислотный состав двух видов биопрепаратов «СПП», мг/100 мг

Показатели	Результаты исследований	
	«СПП-А»	«СПП-Б»
1	2	3

Аспарагиновая кислота	8,33±0,41	5,90±0,29
Треонин	5,59±0,27	4,05±0,2
Серин	5,60±0,28	4,05±0,20
Глутаминовая	20,09±0,07	18,18±0,06
Цистин+Глицин	3,28±1,0	2,73±0,14
Аланин	7,19±0,35	6,16±0,3
Валин	8,59±0,42	5,54±0,28
Метионин	1,96±0,09	2,41±0,12
Изолейцин	5,89±0,29	4,22±0,21
Лейцин	8,84±0,44	6,35±0,06
Тирозин	3,87±0,04	3,93±0,31
Фенилаланин	2,97±0,15	2,87±0,14
Гистидин	2,22±0,11	4,5±0,23
Лизин	4,20±0,20	6,94±0,0,34

Продолжение табл. 5

1	2	3
Аргинин	11,0±0,55	9,79±0,48
Незаменимых	51,26±0,21	46,67±0,17
Сумма кислотообразующих	28,42±2,56	24,08±0,12
Сумма щелочеобразующих	15,2±0,07	16,73±1,2

Из данных табл. 5 видно, что количество незаменимых аминокислот, входящих в составе ацидофильного вида биопрепарата «СПП - А», оказалось больше, соответственно, на 4,59 %, в сравнении с аналогичным показателем в мезофильном виде биопрепарата «СПП - Б» ($P \geq 0,95$). Это свидетельствует о большей биологической ценности биопрепарата «СПП-А», приготовленного на основе закваски, состоящей из ацидофильных молочнокислых палочек.

Между количественными показателями тирозина и фенилаланина, входящих в состав двух видов молочных биопрепаратов «СПП», достоверной разницы не установлено ($P \leq 0,95$). Сума аминокислот, обладающих кислотными свойствами (аспарагиновой и глутаминовой), входящих в составе ацидофильного вида биопрепарата «СПП-А» оказалась большей на 4,34 %, в сравнении с аналогичным показателем в составе мезофильного вида биопрепарата «СПП-Б». При этом в составе биопрепарата «СПП-А» находится меньше на 1,53 %, количество аминокислот, обладающих щелочными свойствами (суммы лизина и аргинина), в сравнении с аналогичным показателем в составе биопрепарата «СПП-Б» ($P \geq 0,95$).

5. Использование биопрепаратов «СПП-Б» и «СПП-А» для регулирования процесса созревания твердых сычужных сыров из коровьего молока. Для объяснения механизма действия биопрепаратов, направленного на регулирование сроков созревания твердых сычужных сыров, проведен анализ аминокислотного состава двух молочных видов биопрепаратов «СПП - А» и «СПП - Б», результаты исследования которых, представлены (табл. 6).

Аминокислотный состав двух видов биопрепаратов «СПП», мг/100 мг

Показатели	Результаты исследований	
	«СПП – А»	«СПП – Б»
Аспарагиновая кислота	12,59±0,62	5,05±0,25
Треонин	4,53±0,22	4,04±0,01
Серин	5,54±0,28	4,38±0,21
Глутаминовая	14,86±0,74	16,10±0,80
Цистин+Глицин	1,76±0,09	4,88±0,24
Аланин	2,27±0,11	2,69±0,13
Валин	5,79±0,29	4,54±0,22
Метионин	5,79±0,28	5,39±0,27
Изолейцин	3,27±0,16	2,52±0,13
Лейцин	4,53±0,22	4,53±0,04
Тирозин	3,02±0,03	12,3±0,62
Фенилаланин	6,40±0,32	7,30±0,37
Гистидин	3,27±0,16	4,88±0,24
Лизин	4,87±0,24	6,80±0,34
Аргинин	5,72±0,29	19,9±0,99
в том числе, незаменимых	45,87±2,29	59,90±3,0
Сумма кислотообразующих	27,45±1,37	21,15±1,06
Сумма щелочеобразующих	10,59±0,52	26,7±1,33
Активная кислотность, рН ед.	5,19±0,26	5,46±0,27

Данные табл. 6 свидетельствуют о том, что сумма таких аминокислот, как аспарагиновой и глутаминовой, в составе биопрепарата «СПП–А», обладающих кислотными свойствами, в пересчете на 100 г белка, оказалась большей на 6,3 %, в сравнении с аналогичным показателем в составе биопрепарата «СПП-Б». При этом сумма щелочеобразующих аминокислот в нем меньше, 16,11 % ($P \geq 0,90$). В составе биопрепарата «СПП-Б», сумма

аминокислот лизина и аргинина, ответственных за проявления его щелочных свойств, оказалось большей на 16,11 %, в сравнении с аналогичным показателем в составе биопрепарата «СПП - А» ($P > 0,95$). Из этого следует, что два вида молочных биопрепаратов имеют различный аминокислотный состав, способствующих усилению проявления в сырном зерне и созревающей сырной массе, щелочных или кислотных свойств. Проводили исследования по определению влияния биопрепарата «СПП - Б» на динамику изменения количества молочного сахара с преобразованием его в молочную кислоту. Контрольную партию «Российского» сыра из коровьего молока (К.1) вырабатывали без биопрепарата «СПП - Б», а опытную партию аналогичного сыра (О.2) «Российского Нового» с его использованием. Результаты исследований по определению динамики изменения количества молочного сахара с преобразованием его в молочную кислоту, представлены в табл. 7.

Таблица 7

Влияние биопрепарата «СПП-Б на скорость сбраживания лактозы в твердом коровьем «Российском» сыре, мг/100 мг

Показатели	Результаты исследований	
	К.1	О.2
М.д. лактозы в сыре из под пресса, %	0,80±0,04	1,0±0,05
М.д. лактозы в 1 суточном сыре, %	0,52±0,3	0,83±0,04
М.д. молочная кислота в сыре из под пресса, %	0,67±0,03	0,41±0,02
М.д. молочной кислоты в 1 суточном сыре, %	2,01±0,11	1,5±0,08

Из данных табл. 7 видно, что количество лактозы в твердом коровьем сыре опытной партии (О.2) с биопрепаратом «СПП - Б» из - под пресса и в односуточном, было большим, соответственно, на 0,2 % и на 0,31 %, в сравнении с аналогичными показателями в контрольной партии сыра (К. 1) без использования биопрепарата «СПП - Б» ($P \geq 95,0$).

М.д. молочной кислоты в опытной партии (О.2) сыра с использованием биопрепарата «СПП - Б» из-под пресса и в односуточном, оказалось меньшим, соответственно, на 0,26 и на 0,6 %, в сравнении с аналогичным показателем в

контрольной (К.1) партии твердого сыра (без использования биопрепарата «СПП - Б» ($P > 0,95$)). Следовательно, использование в процессе производства опытной партии твердого сычужного сыра из коровьего молока (О. 2) биопрепарата «СПП–Б», способствует снижению интенсивности сбраживания лактозы, что обуславливает снижение уровня образования молочной кислоты и, тем самым роста кислотности в опытной партии продукта. Это обеспечивает оптимальные условия для протекания в нем биохимических и микробиологических процессов, способствующих сокращению сроков созревания вышеуказанной опытной партии твердого сычужного сыра «Российский Новый» (О.2), выработанного из коровьего молока.

Анализировали динамику изменения азотистых веществ контрольного варианта сыра «Российского» (К.1) без биопрепарата «СПП - Б» и опытного варианта (О.2) сыра «Российского Нового» из коровьего молока с его использованием.

Результаты исследований, представлены в табл. 8.

Таблица 8

Изменения азотистых веществ в твердом сычужном сыре из коровьего молока под действием биопрепарата «СПП-Б», мг/100 мг

Показатели	Результаты исследований фракций азота, %						
	Общего			Растворимого		Небелкового	
	Из под пресса	45 сут.	60 сут.	45 сут.	60 сут.	45 сут.	60 сут.
«Российский» К.1	3,19± ±0,16	3,43± ±0,17	3,53± ±0,18	0,79± ±0,04	1,07± ±0,05	0,160± ±0,0080	0,13± ±0,0065
«Российский Новый». О.2	3,35± ±0,16	3,60± ±0,03	3,78± ±0,19	1,06± ±0,05	1,30± ±0,07	0,40± ±0,02	0,46± ±0,02

Из данных табл. 5.61 видно, что количество общего азота в сыре из-под пресса, в 45 и в 60 суточном сыре опытной партии (О.2) с биопрепаратом молочного вида «СПП - Б», оказалось большим, соответственно, на 0,16, 0,27 и на 0,25 % больше, в сравнении с аналогичными показателями контрольной

партии сыра (К.1) без использования вышеуказанного вида биопрепарата ($P > 0,95$). При этом количество растворимого азота в вышеуказанной опытной партии сыра 45 и 60 суточного (О.2) сыра было большим, соответственно, на 0,27 и 9,23 % ($P > 0,95$). Количество небелкового азота в 45 и 60 суточном сыре опытной партии (О.2), было большим, соответственно, на 0,24 и на 0,25 %.

Оценка качества контрольной (К.1) твердого сычужного «Российского» и опытной партии сыра «Российский Новый», выработанного с молочным видом биопрепарата «СПП–Б» показала, что контрольная партия сыра, выработанного по традиционной технологии в сорока пяти суточном возрасте, характеризовалась неэластичной консистенцией и не выраженным сырным вкусом и запахом. При этом опытная партия сыра «Российский Новый» (О.2) с использованием биопрепарата «СПП - Б», являющего носителем щелочных свойств, в 45 суточном возрасте, достигла кондиционной зрелости.

Контрольная партия (К.1) «Российского» сыра приобрела характеристики зрелого сыра только после созревания в течение шестидесяти суток, предусмотренных нормативной документацией. После этого, контрольной партии сыра (К.1) было присвоено одинаковое (по 95 баллов каждому из них) с опытной партией сыра (О.2) «Российский Новый», количество баллов (протокол заседания дегустационной комиссии ХГЗВА от 08.01.05 г.).

Из вышеуказанного, следует, что использование разработанного нами биопрепарата «СПП - Б», обладающего щелочными свойствами, способствует сокращению (на 15 суток) срока созревания опытной партии твердого сычужного сыра «Российского Нового» (О.2), выработанного из коровьего молока.

6. Разработка технологии твердого сыра из козьего молока с низкой температурой второго нагревания «Российского» типа (сокращенного срока созревания). Существенным недостатком известного способа производства сыра из козьего молока с низкой температурой второго нагревания является то, что использование питьевой пастеризованной воды, которую в большом количестве (5 - 15 % от массы молока), вводят в сырное

зерно на стадии второго нагревания. Хотя вода обеспечивает уменьшение высокого уровня титрованной кислотности сыворотки с 16 – 20 °Т до 12 – 14 °Т, но приводит к потере части сырного зерна и снижению численности полезной молочнокислой микрофлоры, удаляемой из сыроизготовителя или сырной ванны с промывной водой. За счет незаменимых аминокислот (аргинина и лизина) основного характера, входящего в состав вышеуказанного биопрепарата «СПП - Б» в сырной массе создаются благоприятные условия (высокий уровень рН, характерный для зрелых сыров высокого качества) для протекания биохимических и микробиологических процессов и для роста полезной микрофлоры, участвующей в созревании опытных партий продукта.

В подготовленное к свертыванию пастеризованное охлажденное молоко вносили бактериальную закваску, растворы хлористого кальция и МФП. Полученный сгусток, разрезали на кубики, вымешивали и удаляли 25 % – 30 % сыворотки, образовавшейся во время вышеуказанной его механической обработки. Зрелое цельное или нормализованное по массовой доле жира козьего молоко пастеризовали при температуре 70 ± 2 °С, 15 – 20 с, охлаждали до температуры 34 ± 2 °С, добавляли водный раствор лимонной или аскорбиновой кислот или смесей из них в соотношении 1:1. до нарастания титруемой кислотности 20 – 21 °Т. После этого, в молочную смесь вносили бактериальную закваску для мелких сычужных сыров в количестве 1 % – 3 % от массы смеси, водный раствор хлористого кальция из расчета 20 – 40 г сухого хлорида кальция на 100 кг молока и раствор МФП из расчета 1,5 – 2 г на каждые 100 кг молока. Свертывание молока проводили при температуре 4 ± 2 °С, а постановку сырного зерна, путем разрезания образовавшегося сгустка, на кубики с последующим его перемешиванием. После этого удаляли часть (25 % – 30 %) сыворотки. Вначале второго нагревания и обработки сырного зерна, к нему вводили биопрепарат «СПП–Б» в количестве 0,5% – 0,8 % от массы перерабатываемого молока. Добавление биопрепарата «СПП - Б» в количестве 0,5 – 0,8 % от массы молока, вместо питьевой воды, обеспечивает необходимый уровень активной кислотности сырного зерна, характерный для зрелого сыра, в

результате чего исключается необходимость в промывке сырного зерна пастеризованной питьевой водой. При этом титруемая кислотность подсырной сыворотки уменьшилась с 16 – 18 °Т до 12–14 °Т. Все остальные технологические операции проводили согласно требованиям действующей нормативной документации при производстве твердых сычужных сыров с высоким уровнем процесса молочнокислого брожения «Российского» типа. Данные, характеризующие изменение показателя активной кислотности в созревающей сырной массе под влиянием различных доз биопрепарата «СПП-Б» и питьевой пастеризованной и охлажденной до температуры 20 ± 2 °С, воды представлены в табл. 9.

Таблица 9

Влияние ингредиентов на изменение активной кислотности твердого козьего сыра «Российского Нового», рН ед.

№ вар.	Показатели	Результаты исследования					
		После прессования	5 суток	10 суток	30 суток	45 суток	60 суток
1.	0,4±0,02	5,30± ±0,27	5,20± ±0,26	5,15± ±0,25	5,20± ±0,25	5,25± ±0,26	5,3± ±0,27
2.	0,5±0,03	5,45± ±0,27	5,45± ±0,29	5,40± 0,27	5,45± ±0,27	5,45± ±0,28	5,35± ±0,26
3.	0,8±0,04	5,46± ±0,27	5,40± ±0,27	5,45± ±0,27	5,50± ±0,27	5,45± ±0,27	5,35± ±0,26
4.	0,9±0,05	5,48± ±0,27	5,30± ±0,27	5,35± ±0,26	5,40± ±0,27	5,45± ±0,27	5,40± ±0,27
5.	Вода питьевая в количестве 10 %	5,45± ±0,27	5,30± ±0,27	5,25± ±0,01	5,30± ±0,26	5,35± ±0,26	5,45± ±0,27

Из данных табл. 9 видно, что использование при производстве опытных партий сыра биопрепарата «СПП-Б» в количестве 0,5...0,8 масс., %, позволяет увеличить уровень активной кислотности до 5,45 рН ед. Вышеуказанный показатель отличает зрелый сыр от незрелого сыра и является подтверждением того, что процесс созревания опытных партий сыра (О.1 – О4) был закончен раньше, на 15 суток в сравнении с продуктом, выработанным по традиционной технологии его производства. Определяли влияние биопрепарата «СПП-Б» на

рост и развитие молочнокислой микрофлоры в сыре «Российском Новом» из козьего молока, в процессе его созревания (табл. 10).

Таблица 10

Изменение количества микрофлоры в сыре под влиянием биопрепарата и питьевой воды, КОЕ /г

№ вар.	Показатели	Результаты исследования					
		после прессования	5 сут.	10 сут.	30 сут.	45 сут.	60 сут.
	Количество «СПП» или питьевой воды, %						
1.	0,4±0,02	$6,8 \times 10^8$	$7,0 \times 10^9$	$1,2 \times 10^9$	$3,0 \times 10^8$	$2,5 \times 10^8$	$2,3 \times 10^8$
2.	0,5±0,03	$6,9 \times 10^8$	$5,2 \times 10^9$	$1,4 \times 10^9$	$3,7 \times 10^8$	$2,8 \times 10^8$	$2,6 \times 10^8$
3.	0,8±0,04	$7,0 \times 10^8$	$5,9 \times 10^9$	$1,5 \times 10^9$	$3,9 \times 10^8$	$3,2 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$
4.	0,9±0,04	$7,0 \times 10^8$	$5,8 \times 10^9$	$1,0 \times 10^9$	$3,9 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$2,8 \times 10^8$
5.	Питьевая вода в количестве 10±0,5	$3,9 \times 10^8$	$3,6 \times 10^9$	$6,5 \times 10^8$	$1,0 \times 10^8$	$4,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$

Из данных табл. 8 видно, что использование предложенного нами способа замены питьевой воды на биопрепарат «СПП - Б», обеспечил в сорока пяти суточном сыре большую в 1,8...2 раза численность заквасочной микрофлоры, в сравнении с аналогичным показателем в контрольном варианте (К. 1) сыра, изготовленном по известному способу его производства. При достижении шестидесяти суточного срока созревания сыра, изготовленного по известной технологии производства твердых сычужных сыров из коровьего молока, этот показатель оказался в 23 раза выше, в сравнении с известным способом ($2,3 \times 10^8$ КОЕ/г. против $1,0 \times 10^7$ КОЕ/г.). Как показали результаты исследований, это объясняется наличием в составе вышеуказанного биопрепарата, высокого содержания аминокислоты щелочного характера - лизина в количестве 7,3 %, которая кислую реакцию среды в созревающей сырной массе, сдвигает в сторону слабощелочной. Это способствует

образованию в ней оптимальных условий для стимуляции развития и роста лактобактерий. При этом создаются предпосылки для значительного сокращения срока созревания твердых сычужных сыров из козьего молока, изготовленных по предложенному способу производства, в сравнении с существующим традиционным способом производства. Выработывали четыре варианта сыров с использованием различных количества молочного биопрепарата щелочного характера «СПП - Б». Варианты сыра О.2 – О.4 были выработаны, соответственно, с использованием таких доз биопрепарата: 0,4, 0,5, 0,8, 0,9, а контрольный вариант (К.1) сыра был выработан по традиционному способу производства твердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания, с высоким уровнем процесса молочнокислого брожения, с использованием 10 % питьевой пастеризованной воды. Сравнительные данные физико-химического состава контрольного и опытных вариантов козьего твердого сычужного сыра «Российского Нового» и его выхода, представлены в табл. 11.

Таблица 11

**Физико-химические показатели козьего сычужного твердого сыра
«Российского Нового», в мг/100 мг**

Показатели	Результаты исследования				
	К.1	В. О.2	В. О.3	В.О. 4	В. О.5
Доза биопрепарата, %	-	0,40±0,02	0,5±0,03	0,8±0,04	0,90±0,05
М.д. жира, %	44,8±2,24	44,7±2,24	45,0±2,25	45,0±2,36	44,9±2,45
М.д. влаги, %	42,8±2,14	42,6±2,13	43,0±2,15	43,0±2,15	42,7±2,14
М.д. повар. соли, %	1,8±0,09	1,8±0,09	1,8±0,09	1,8±0,09	1,8±0,09
Выход сыра из 1 т смеси молока, кг	90,00±4,5	90,0±4,55	91,00±4,55	91,80±4,59	90,70±0,12

Из данных табл. 11 видно, что предложенный нами способ производства твердого сычужного сыра из козьего молока с использованием биопрепарата «СПП - Б» в количестве 0,5 % до 0,8 %, в сравнении с известным способом, обеспечивает получение стандартных показателей (М.д. жира, влаги

и поваренной соли) опытных партий продукта. Кроме того, выход сыра с 1 т смеси козьего молока в опытных партиях продукта с использованием 0,5 - 0,8 % оказался большим на 1,1 – 2,0 %, в сравнении с аналогичным показателем в контрольной партии (К.1) продукта, выработанного с использованием 10 масс., % питьевой воды.

Проводили оценку качества твердого сычужного сыра, выработанного из козьего молока после 45 и 60 суточного срока их созревания, в баллах (протокол заседания дегустационной комиссии ХГЗВА от 08 01.2005 г).

Оценка качества сыра показала, что в опытных партиях сыра, выработанных с биопрепаратами «СПП-Б», значительно уменьшился привкус и запах жира - пота коз, в сравнении с аналогичным показателем продукта, без его использования.

Выводы

1. В процесс производства опытных партий козьего сычужного твердого сыра «Российского» типа, замена питьевой воды в количестве 10...15 % на 0,5...0,8 % молочного вида биопрепарата «СПП-Б», способствует сокращению сроков его созревания на 12...14 суток. При этом сокращение потерь сырного зерна с промывными водами способствует увеличению выхода продукта на 1...1,5 %, в сравнении с аналогичным показателем в контроле.

Список используемой литературы

1. Осадчук И.В. Проблемы обеспечения белкового баланса в продуктах питания / Осадчук И.В., Осадчук С.В. // Молочное Дело. – 2012. – 4. – С. 22 - 25
2. Makovický J. Výživa a potraviny. Novinky firmy Mayer - modely pre rok: školního stravování / J. Makovický, P. Makovický, J. Pokorádi // Ovce - kozy, Seč : sborník. Jozef Ďud'ák. In: Slovenský chov. – 2005 - P. 35–41.
3. Gorak F. Uporyadocheniye prodazh koz'yego moloka / F. Gorak // Reporter. – 2001. - № 2. – S. 39.10
4. Humpal J. Ovtsevo I koz v svelt reformy spoleche zeformy spoleche.rtf sel'skokhozyaystvennoy politiki / J. Humplal // Reporter. - 2005. - № 2. – S. 39.

5. Dúbravský Y. Biologiya programmy vosproizvodit' nebol'shiye domashnikh zhvachnykh potentsiala ya funkccial organa palov / Yarmila Dúbravská / Newsletter. - 2005 - № 4 - S. 23.
6. Degen A. A. Sheep and goat milk in pastoral societies / A. A. Degen // Small Ruminant Research. - 2007. - Vol. 68, № 1–2. – P. 7–19.
7. Мягкие сыры из молочно-белковых концентратов / О. А. Суюнчев, И. А. Евдокимов [и др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2009. – № 2. – С. 14 - 15.
8. Pat. 2008102180 (A1). - 2008-05-01 США, МПК, А 23 С 19/054; А 23 С 19/055; А 23С19/09, А23С19/0917, А23С21/04, А23J3/08, А23J3/016. Cheese granules composition and cheese containing granules composition [Electronic Resource] / Lynn R.; Eduarodo G. ; Mсmindes Matthew K ; Sanchez Rosa I.; declarant is a patentee open Solae LLC. - № 2008052062 (A1). - Mode of access patent:<http://www.espacenet.com/publicationDetails/biblio?ВI=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent-tru...19.04.2013>
9. Боднарчук З. В. Сир «Зоряний» / З. В. Боднарчук, Ф. А. Федін // Молочное дело. – 2008. - № 4. – С. 47.
10. Стурова Ю. Г. Регулирование молочнокислого процесса при выработке сыра «Баярд» / Ю. Г. Стурова // Сыроделие и маслоделие. - 2008. - № 3. – С. 23-24.
11. Pat. 25711 (A-)-2012-06-04 Egypt, МПК А 23С11/00, А 23С 19/02, А 23С 19/068, А 23 С9/15, А23С11/00, А 23С19/028, А23С2250/054. Method for production of tradition –type cheeses [Electronic Resource] / Snappe Jean-Jacques-Fracois, Chauvin Bernard, Boudier Jean-Francois, David Franck ; declarant is a patentee open Ingredia Ingredia. - № EG2007NA00270 20070312. - Mode of access patent:<http://www.espacenet.com/publicationDetails/biblio?ВI=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent-tru...19.04.2013>
12. Гаврилова И.Б. Интенсификация технологии полутвердого сычужного сыра / Гаврилова И.Б., Боровская А.В. // Сыроделие и маслоделие. – 2009. - №4. – С. 40 – 41.

13. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O. H. Lowry, N. G. Rosebrough, A. L. Fair, R. G. Randall // O. Biol. Chem. -1951. - Vol. 193, № 1 - P. 265.
14. Лабораторний практикум по технології молока і молочних продуктів / З. С. Соколова [и др.]. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 316 с.
15. Методические рекомендации по изучению пищеварения у жвачных. - Боровск, 1975. – 40 с.
16. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // Nature - 1970 - Vol.227. - P. 680 - 685
- масову частку лактози визначали за методикою Лоренса [17];
17. Инихов Г. С. Методы анализа молока и молочных продуктов / Г. С. Инихов, Н. П. Брио. – М.: Пищевая промышленность, 1971. - 275 с.
18. Присич И.И. Влияние сывороточных продуктов питания на показатели кислотности желудочного сока у детей, хроническим гастродуоденитом больных на показатели кислотности / Присич И.И., Т.Н. Рыжкова, И.Г. Солодовченко: Материалы научных работ гастроэнтерологического тижня лікарів військово-повітряних сил України 28 вересня -2 жовтня 1998 року. – Вінниця, 1998. – С. 47.
19. Рыжкова Т. М. Эффективные биопрепараты / Т. М. Рыжкова // Харчова і переробна промисловість. – 2000. – № 1. – С. 21.
20. Рыжкова Т. Н. Влияние биологически активных добавок на качество сыра / Т. Н. Рыжкова, Г. И. Дюкарева, Г. В. Гаврилов // Вестник национального технического университета «ХПИ»: сб. науч. трудов. – Харьков, 2004. - Вып. 15. – С. 61–64.
21. Пат. 58357, Україна. МПК (2011.01), А23С 19/00, А01J 25/00. Спосіб отримання сичужного сиру із козиного молока / Рыжкова Т. М.; заявник патентовласник Харківська державна зооветеринарна академія.
- № u201011239; заяв. 20.09.2010 ; опубліковано 11.04.2011 ; Бюл. № 7. - 5 с.