

Туяна Нимбуевна Занданова

Арктический государственный агротехнологический университет, доцент кафедры технологии переработки продуктов животноводства и общественного питания, кандидат технических наук, Россия, Якутск, e-mail: tuyana35@mail.ru

Юриза Еливановна Лосорова

Арктический государственный агротехнологический университет, ассистент кафедры технологии переработки продуктов животноводства и общественного питания, Россия, Якутск, e-mail: Losorova0806@mail.ru

Туйаара Павловна Мырьянова

Арктический государственный агротехнологический университет, старший преподаватель кафедры технологии переработки продуктов животноводства и общественного питания, Россия, Якутск, e-mail: muruyanova1969@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ АССОЦИАТИВНОЙ ЗАКВАСКИ ДЛЯ КУРУНГИ

Цель исследования – получение ассоциативной курунговой закваски путем автоселекции микрофлоры кефирной закваски. Объектом исследования служила кефирная закваска, полученная путем сквашивания обезжиренного, пастеризованного при 94±2 °С, охлажденного до температуры сквашивания молока кефирными грибами в соотношении 50:1 соответственно. Приведены результаты исследования по созданию микробного консорциума курунговой закваски путем длительного культивирования кефирной закваски и термофильных лактобактерий *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* при pH 4–4,5 в различных соотношениях 1:0,7:0,7; 1:0,5:0,5; 1:0,3:0,3 соответственно. В течение 72 ч культивирования комбинированных заквасок исследовали динамику количественного соотношения основных групп микроорганизмов термофильных и мезофильных лактобацилл, лактококков, дрожжей лактозных и не сбраживающих лактозу, укуснокислых бактерий. Количественный учет проводили по числу колониеобразующих единиц (КОЕ/см³) при высеве клеточных суспензий из соответствующих разведений на следующие питательные среды – MRS, M17, картофельно-лактозный и картофельно-сахарозный агар, гидролизованное молоко с pH 4–4,5. Добавление к кефирной закваске активных кислотообразователей *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* и *Lactobacillus acidophilus* ускоряет достижение в ферментируемой смеси активной кислотности до pH 4,2. Для поддержания необходимого для автоселекции уровня pH 4–4,5 исследуемые образцы ежедневно раскисляли до 170 °Т охлажденным пастеризованным, обезжиренным молоком. Установлено, что культивированием кефирной закваски, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* и *Lactobacillus acidophilus* в соотношении 1:0,5:0,5 соответственно при pH 4–4,5 в течение 72 при 30 °С возможно получение микробного консорциума, идентичного по составу микрофлоре и качественным характеристикам курунги.

Ключевые слова: кефирная закваска, микрофлора, автоселекция, микробный консорциум, активная кислотность, титруемая кислотность, лактобактерии, дрожжи.

Tuyana N. Zandanova

Arctic State Agrotechnological University, associate professor of the chair of technology of livestock products processing and public catering, candidate of technical sciences, Russia, Yakutsk, e-mail: tuyana35@mail.ru

Yuriza E. Losorova

Arctic State Agrotechnological University, assistant of the chair of technology of livestock products processing and public catering, Russia, Yakutsk, e-mail: Losorova0806@mail.ru

Tuyaara P. Myryanova

Arctic State Agrotechnological University, senior lecturer of the chair of technology of livestock products processing and public catering, Russia, Yakutsk, e-mail: muruyanova1969@mail.ru

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF OBTAINING ASSOCIATIVE STARTER CULTURE FORKURUNGA

*The aim of the study was to obtain an associative kurunga starter culture by autoselection of the kefir starter culture microflora. The object of the study was kefir starter culture obtained by fermenting skim, pasteurized at 94 + 2 °C, cooled to the fermentation temperature of milk with kefir fungi in a ratio of 50:1 respectively. The results of the study on the creation of microbial consortium of kurunga starter culture by long-term cultivation of kefir starter culture and thermophilic lactobacilli *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* were given at pH 4–4.5 in various ratios 1:0.7:0.7; 1:0.5:0.5; 1:0.3:0.3 respectively. During 72 h of cultivation of combined starter cultures, the dynamics of the quantitative ratio of the main groups of microorganisms of thermophilic and mesophilic lactobacilli, lactococci, lactose and non-fermenting lactose yeasts, and bite-acid bacteria were studied. Quantitative accounting was carried out by the number of colony-forming units (CFU / cm³) when seeding cell suspensions from corresponding dilutions on the following nutrient media – MRS, M17, potato-lactose and potato-sucrose agar, hydrolyzed milk with a pH of 4–4.5. Adding active acid-forming agents *Lactobacillus delbrueckii* ssp. to kefir starter culture *bulgaricus* and *Lactobacillus acidophilus* accelerates reaching active acidity in the fermented mixture to pH 4.2. To maintain the pH level of 4–4.5 required for autoselection, the samples under study were deoxidized daily to 170 OT with cooled pasteurized skim milk. It has been established that by cultivating kefir starter culture, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* and *Lactobacillus acidophilus* in a ratio of 1:0.5:0.5 respectively, at pH 4–4.5 for 72 at 30 °C, it was possible to obtain microbial consortium identical in composition to the microflora and qualitative characteristics of kurunga.*

Keywords: kefir starter culture, microflora, autoselection, microbial consortium, active acidity, titratable acidity, lactobacilli, yeast.

Введение. Одним из перспективных направлений создания продуктов с пробиотическими свойствами является изучение микрофлоры и биотехнологии национальных кисломолочных продуктов. Курунга – кисломолочный напиток смешанного брожения, широко распространенный в Бурятии, Монголии и Туве, обладает жидким хлопьевидным сгустком, газированной, слегка пенящейся консистенцией, кислым, щиплющим вкусом и запахом, с привкусом спиртового брожения. Кислотность напитка колеблется

в пределах от 120 до 200 °Т, массовая доля спирта – от 0,1 до 0,7 % [1, 2, 12, 14].

Курунгу издавна использовали для предупреждения и лечения различных форм туберкулеза, желудочно-кишечных и сердечно-сосудистых заболеваний, при авитаминозе и нарушениях обмена веществ, при заболеваниях нервной системы и общем упадке сил [7, 8, 12, 13].

Лечебные свойства напитка обусловлены многокомпонентным составом микрофлоры [8, 7, 13, 14]. В таблице 1 представлены известные сведения о составе микрофлоры курунги.

Состав микрофлоры курунги

Микроорганизмы	Источник выделения микроорганизмов	Автор исследования
<i>Lactobacillus casei</i> , <i>Acetobacter</i> , <i>Torula</i>	Самоквасная курунга из Бурятии	Хунданов Л.Е., 1975 [12]
<i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lactobacillus acidophilum</i> , <i>Streptococcus lactis</i> , <i>Streptococcus diacetilactis</i> , <i>Streptococcus faecalis</i> , <i>Actobacteracei</i> , <i>Mycoderma</i> , <i>Torulopsis</i> , <i>Candida pseudotropicalis var lactose</i> .	Самоквасная курунга из Бурятии	Чужова З.П., 1966 [14]
<i>Streptococcus lactis</i> , <i>Streptococcus diacetilactis</i> , <i>Streptococcus thermophiles</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i>	Самоквасная курунга из Бурятии и Иркутской области	Лев Г.Б., Паткуль Г.М., Гончиков Г.Г. 1977 [7]
<i>L. casei</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. fermentum</i> , <i>L. breve</i> , <i>L. delbrueckii subsp. bulgaricus</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>Saccharomyces cartiliginosus</i> , <i>Saccharomyces lactis</i> , <i>Acetobacter</i>	Самоквасная курунга из Бурятии и Иркутской области	Гончиков Г.Г. с соавторами, 1992 [1]
<i>Lactococcus lactis</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Saccharomyces lactis</i> , <i>Saccharomyces fragilis</i>	Самоквасная курунга (монгол. хоормог) Монголия	Дамдинсурен Л., 2011 [5]
<i>L. acidophilus</i> , <i>L. bulgaricus</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. helveticus</i> , <i>Str. lactis</i> , <i>Str. cremoris</i> , <i>Str. lactis var diacetilactis</i>	Самоквасная курунга Иркутская область	Решетник Л.А., 2007 [8]
<i>Streptococcus thermophiles</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus fermentum</i> , <i>Lactobacillus helveticus</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus paracasei</i>	Самоквасная курунга (монгол. хоормог) Монголия	Цэнд-Аюуш Ч. 2013 [13]
<i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i>	Самоквасная курунга из Бурятии	Стоянова Л.Г., 2017 [9]
<i>Lactobacillus gallinarum</i>	Самоквасная курунга из Бурятии	Кригер О.В., 2017 [6]

Сведения о составе курунги немногочислены, идентифицированные микроорганизмы обладают различными физиологическими свойствами.

Г.Г. Гончиков с соавторами при изучении консорциума микроорганизмов кустарной курунги определил количественный состав курунги, КОЕ/см³: мезофильные лактобактерии – 10⁹; термофильные лактобактерии – (10²–10⁴); лактозуосваивающие дрожжи – 10⁸; лактозные дрожжи – 10⁵–10⁶; ацетобактерии – 10⁴–10⁵ [1].

Многокомпонентный состав закваски является основной причиной, затрудняющей серийное производство курунги. Попытки создания закваски на чистых культурах лактобактерий и дрожжей не получили практической реализации [2, 14].

Кефирные грибки являются единственной симбиотической многокомпонентной закваской, применяемой для промышленного производства кефира. Закваска на кефирных грибках представляет сложный симбиоз различных видов дрожжей, термофильных и мезофильных лактобактерий, ацетобактерий. Микрофлора кефира и кефирных грибков непостоянна. Это связано с тем, что на количественное и качественное состояние сложных микробных симбиозов влияют температура, регулярность перемешивания, продолжительность культивирования и др. [3, 4, 10, 11, 15].

Курунга обладает высокой кислотностью (180–200 °Т), следовательно, ее микрофлора состоит из кислотоустойчивых микроорганиз-

мов. В связи с этим нами была исследована возможность получения микробного консорциума курунги из кефирной закваски путем длительного культивирования при высокой кислотности среды.

Цель исследования: получение ассоциативной курунговой закваски путем автоселекции микрофлоры кефирной закваски

Задачи исследования: подобрать количественное соотношение кефирной грибковой закваски и термофильных лактобактерий; изучить динамику количественного соотношения микроорганизмов в процессе автоселекции микрофлоры комбинированной закваски; провести оценку качественной характеристики полученной курунговой закваски.

Объекты и методика исследования. Объектом исследования служила кефирная закваска, полученная путем сквашивания обезжиренного, пастеризованного при 94 ± 2 °С, охлажденного до температуры сквашивания кефирными грибами молока в соотношении 50 : 1 соответственно.

Жизнеспособность лактобактерий и дрожжей определяли по числу колониеобразующих единиц (КОЕ/см³) при высеве клеточных суспензий из соответствующих разведений на следующие питательные среды.

Количество лактозных и не сбраживающих лактозу дрожжей определяли на картофельно-лактозном и картофельно-сахарозном агаризи-

рованных средах. Количественный учет термофильных и мезофильных лактобацилл проводили на среде типа MRS (агаризированная), лактококков и стрептококков – на среде M17.

Количество уксуснокислых бактерий определяли на гидролизованном молоке, разведенном в 2 раза дистиллированной водой и значениями pH 4–4,5, которые получали добавлением 10 %-й молочной кислоты.

Титруемая кислотность – по ГОСТ 3624-92 титрованием 0,1 н. раствором едкого натра с фенолфталеином, выражается в градусах Тернера.

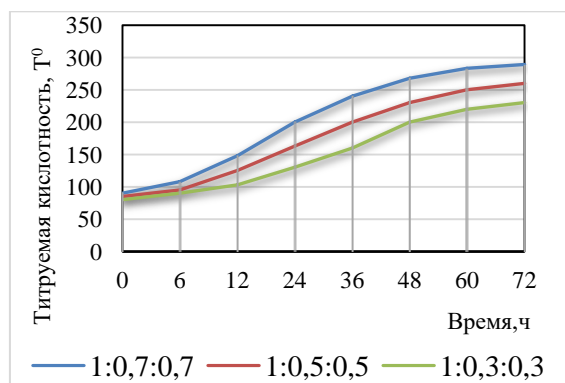
Величина активной кислотности – по ГОСТ Р 53359-2009 потенциометрическим методом на приборе Анион-7000.

Результаты исследования и их обсуждение. Для повышения кислотообразующей активности исходной закваски кефирную закваску комбинировали с чистыми культурами *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* характерными для микрофлоры курунги в следующих соотношениях соответственно:

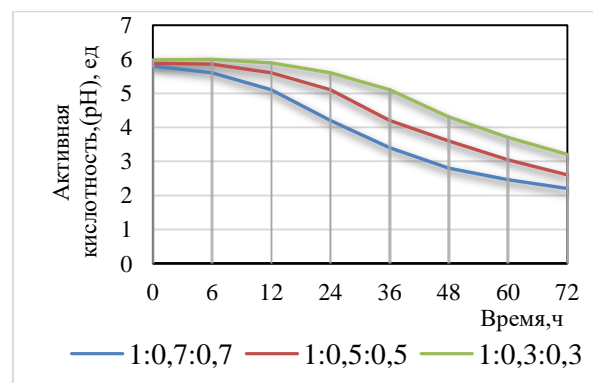
а) 1 : 0,7 : 0,7; б) 1 : 0,5 : 0,5; в) 1 : 0,3 : 0,3

В первой серии опытов исследовали динамику титруемой кислотности исследуемых образцов. Культивирование образцов проводили при 30 °С.

Результаты исследования представлены на рисунке 1.



а



б

Рис. 1. Влияние соотношения кефирной закваски и термофильных лактобактерий на динамику титруемой и активной кислотности

Из рисунка 1 видно, что интенсивность роста титруемой и активной кислотности зависит от количества вносимых термофильных лактобактерий. В образце 1:0,7:0,7 в течение 24 ч тит-

руемая кислотность достигает 200 °Т и активная кислотность рН – 4,2.

Поддержание оптимальной кислотности ферментируемого молока в процессе автосе-

лекции проводили путем его ежедневного раскисления обезжиренным пастеризованным охлажденным молоком до 170 °Т. Исследование основных групп микроорганизмов в процессе

автоселекции в условиях полунепрерывного культивирования при pH 4-4,5 представлены на рисунках 2–4.

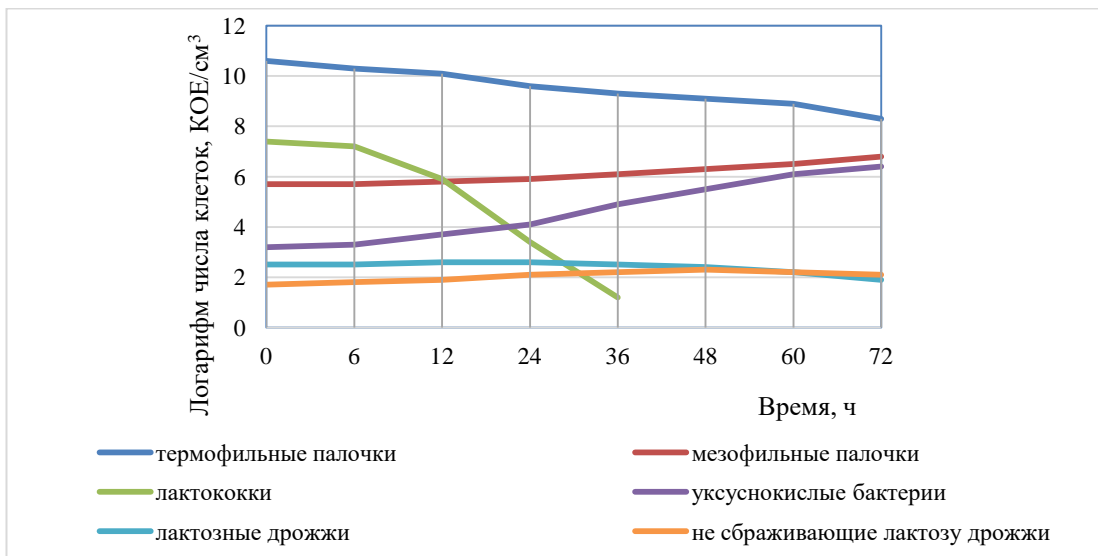


Рис. 2. Изменение количественного соотношения микроорганизмов в комбинированной закваске 1:0,7:0,7

Из рисунка 2 видно, что в процессе культивирования комбинированной закваски, состоящей из кефирной закваски, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* в соотношении 1:0,7:0,7 соответственно наблюдается сокращение термофильных лакто-

бацилл до $3 \cdot 10^8$ КОЕ/см³, рост лактококков практически полностью подавляется через 36 ч, также угнетается развитие дрожжевой микрофлоры. Обнаружено увеличение количества мезофильных лактобацилл до $8 \cdot 10^6$ КОЕ/см³ и уксуснокислых бактерий $4 \cdot 10^6$ КОЕ/см³.

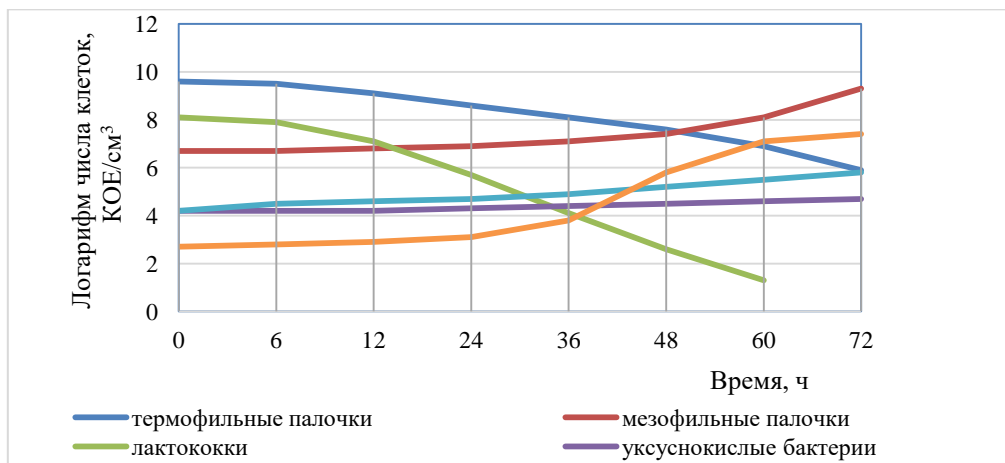


Рис. 3. Изменение количественного соотношения микроорганизмов в комбинированной закваске 1:0,5:0,5

Из рисунка 3 видно, что длительное культивирование комбинированной закваски 1:0,5:0,5 при pH 4–4,5 формирует микробный консорциум, состоящий из термофильных лактобацилл $9 \cdot 10^5$ КОЕ/см³, мезофильных лактобацилл $3 \times$

$\times 10^9$ КОЕ/см³, уксуснокислых бактерий 7×10^4 КОЕ/см³, лактозных дрожжей 8×10^5 КОЕ/см³ и дрожжей, не сбраживающих лактозу, $4 \cdot 10^7$ КОЕ/см³.

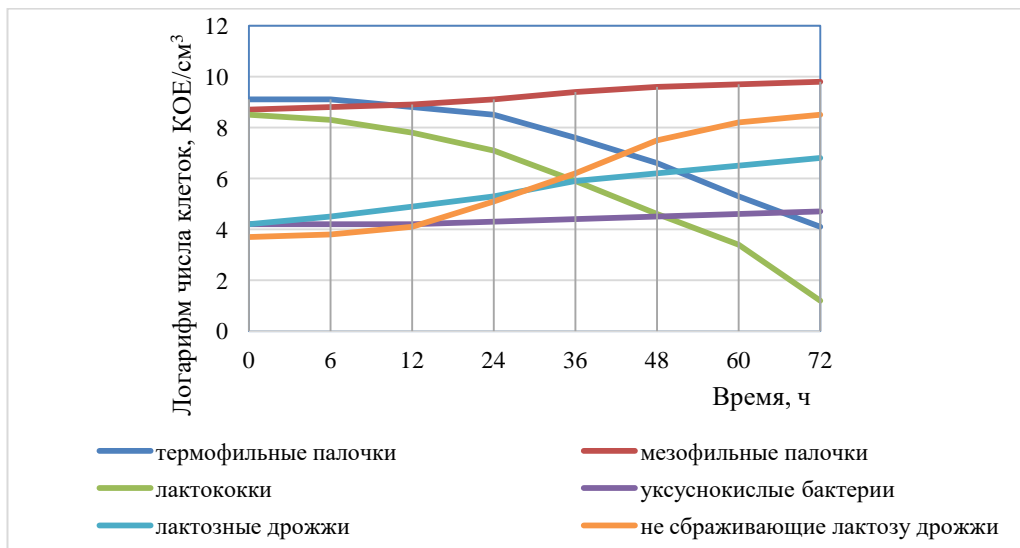


Рис. 4. Изменение количественного соотношения микроорганизмов в комбинированной закваске 1:0,3:0,3

Из рисунка 4 видно, что увеличение дозы кефирной закваски способствует формированию микробного консорциума, состоящего из термофильных лактобацилл – $4 \cdot 10^4$ КОЕ/см³, мезофильных лактобацилл – $8 \cdot 10^9$ КОЕ/см³, уксуснокислых бактерий – $7 \cdot 10^4$ КОЕ/см³, лактоз-

ных дрожжей – $8 \cdot 10^6$ КОЕ/см³, дрожжей, не сбраживающие лактозу, $5 \cdot 10^8$ КОЕ/см³.

Результаты оценки качественных показателей полученных микробных консорциумов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Качественная характеристика

Показатель	Характеристика показателей			
	Контроль [2, 12]	1:0,7:0,7	1:0,5:0,5	1:0,3:0,3
Консистенция	Жидкая, газированная, слегка пенящаяся	Жидкая, хлопьевидная, слегка газированная, возможен отстой сыворотки на поверхности	Жидкая, хлопьевидная, слегка пенящаяся, газированная.	Жидкая, хлопьевидная, газированная, пенящаяся, наблюдается отстой сыворотки под белковым сгустком
Вкус и запах	Кисломолочный щиплющий, с привкусом и запахом спиртового брожения	Кисломолочный, кислый, острый, с привкусом уксусно-кислого брожения	Кисломолочный щиплющий, с привкусом и запахом спиртового брожения	Кислый, с выраженным вкусом и запахом спиртового брожения
Титруемая кислотность, °Т	180-220	210±10	210±10	210±10
pH среды	pH 5-3	4±0,5	4±0,5	4±0,5
Массовая доля спирта, %об	0,1-0,9	0,5±0,1	0,8±0,1	1,5±0,1
Массовая доля молочной кислоты, %	1,2-1,6	1,4±0,2	1,4±0,2	1,4±0,2

Из представленных данных видно, что повышение доли термофильных лактобактерий в исходной закваске и последующее культивирование при pH 4±0,5 в течение 72 ч приводит к подавлению роста дрожжевой микрофлоры и активизации роста уксуснокислых бактерий, способствующих ухудшению вкусовых свойств курунги. Однако и увеличение доли кефирной закваски (образец 1:0,3:0,3) снижает кислотообразующую активность исходной закваски, способствует активному росту дрожжевой микрофлоры, вызывающей появление выраженного сброженного вкуса. Наиболее близким по качественным характеристикам к курунге был образец, полученный автоселекцией микрофлоры кефирной закваски, *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* и *Lactobacillus acidophilus* в соотношении 1:0,5:0,5 соответственно.

Во всех образцах было обнаружено, что длительное культивирование в течение 72 ч при pH 4±0,5 угнетает рост мезофильных лактококков.

Выводы

1. Установлено, что комбинирование кефирной закваски с *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* позволяет ускорить повышение кислотности до 200 °Т и снижение активной кислотности до pH 4,2, необходимой для автоселекции кефирной закваски.

2. Доказано, что культивирование кефирной закваски, с *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* в соотношении 1:0,5:0,5 при pH 4–4,5 и температуре 30 °С в течение 72 ч позволяет получить микробный консорциум идентичный по своему составу естественной популяции микроорганизмов курунговой закваске.

Литература

1. А.С 4660222 (СССР) Консорциум микроорганизмов *Lactobacterium casei*, *Lactobacterium plantarum*, *Lactobacterium fermentum*, *Lactobacterium breve*, *Lactobacterium bulgaricum*, *Lactobacterium acidophilum*, *Saccharomyces castilonginosis*, *Saccharomyces lactis*, *Acetobacteracetii* для производства кисломолочного напитка «Курунга» и способ получения лабораторной закваски для кисломолочного напитка «Курунга» с его использованием / Гончиков Г.Г., Бадмаева В.Р., Данилова Т.Е., Чирки-

на Т.Ф., Цыренов В.Ж.). Заявл.12.09.90, опубл.13.10.92, Бюл. 8. 2 с.

2. Способ производства кисломолочного напитка «Курунга»: а.с. 6511776 СССР.№ 2488291/28-13 / Г.Б. Лев, Г.М. Паткуль. Заявл. 12.05.77, опубл. 15.03.79, Бюл.10. 2 с.
3. Банникова Л.А., Королева Н.С., Семенухина В.Ф. Микробиологические основы молочного производства: справочник. М.: Агропромиздат, 1987. 400 с.
4. Грунская В.А. Использование микрофлоры кефирных грибков в составе закваски для кисломолочных продуктов // Молочнохозяйственный вестник. 2016. № 2 (22). С. 101–108
5. Дамдинсүрэн Л. Монгольские ферментированные молочные продукты пробиотического действия // Пищевая промышленность. 2011. № 3. С. 10–11.
6. Кригер О.В. Актуальные вопросы создания функциональных напитков с антибиотическими свойствами // Актуальные вопросы индустрии напитков. 2017. Вып. 1. С. 62–64.
7. Лев Г.Б., Паткуль Г.М., Гончиков Г.Г. Об антагонистической активности молочнокислой микрофлоры курунги по отношению к бактериям группы кишечной палочки // Биология микроорганизмов и их использование в народном хозяйстве. Иркутск, 1977. С. 83–89.
8. Решетник Л.А. Микробиологическая и клиническая характеристика курунги // Сибирский медицинский журнал. 2007. № 2. С. 88.
9. Стоянова Л.Г. Выделение и идентификация молочнокислых бактерий *Lactococcus subsp.lactis* с антимикробным действием // Известия ТСХА. 2017. Вып. 5. С. 41–60. DOI: 10.26897/0021-342X-2017-5-41-61.
10. Технологическая инструкция по приготовлению и применению заквасок и бактериальных концентратов для кисломолочных продуктов на предприятиях молочной промышленности. М.: Изд-во ВНИМИ, 2004. 56 с.
11. Характеристика кефира как ценного пробиотического продукта и его биологические свойства / Т.С.Колмакова [и др.] // Медицинский вестник Юга России. 2014. № 3. DOI: 10.21886/2219-8075-2014-3-35-42.
12. Хунданов Л.Е. Кисломолочные продукты, их приготовление и лечебно-диетические свойства. Улан-Удэ: Байкал, 1975. 75 с.

13. Цэнд-Аюуш Ч., Ганина В.И. Пробиотические свойства молочнокислых бактерий, выделенных из национальных молочных продуктов Монголии // Техника и технология пищевых производств. 2013. Вып. 26. № 1. С. 58–64.
14. Чужова З.П. Исследования состава и биологических свойств микрофлоры кисломолочного продукта курунга: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1966. 23 с.
15. Milk kefir: composition, microbial cultures, biological activities, and related products / M.R. Prado [et al.] // *Frontiers in Microbiology. Food microbiology*. 2015. URL: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmicb.2015.01177>.
6. Kriger O.V. Aktual'nye voprosy sozdaniya funkcional'nyh napitkov s antibioticheskimi svojstvami // Aktual'nye voprosy industrii napitkov. 2017. Vyp. 1. S. 62–64
7. Lev G.B., Patkul' G.M., Gonchikov G.G. Ob antagonisticheskoj aktivnosti molochnokisloj mikroflory kurungi po otnosheniju k bakterijam grupy kishečnoj palochki // *Biologija mikroorganizmov i ih ispol'zovanie v narodnom hozjajstve*. Irkutsk, 1977. S. 83–89.
8. Reshetnik L.A. Mikrobiologičeskaja i kliničeskaja harakteristika kurungi // *Sibirskij medicinskij zhurnal*. 2007. № 2. S. 88.
9. Stojanova L.G. Vydelenie i identifikacija molochnokislyh bakterij Lactococcus subsp.lactis s antimikrobnym dejstviem // *Izvestija TSHA*. 2017. Vyp. 5. S. 41–60. DOI: 10.26897/0021-342X-2017-5-41-61.
10. Tehnologičeskaja instrukcija po prigotovleniju i primeneniju zakvasok i bakterial'nyh koncentratov dlja kislomolochnyh produktov na predpriyatijah molochnoj promyšlennosti. M.: Izd-vo VNIMI, 2004. 56 s.
11. Harakteristika kefira kak cennogo probiotičeskogo produkta i ego biologičeskie svojstva / T.S. Kolmakova [i dr.] // *Medicinskij vestnik Juga Rossii*. 2014. № 3. DOI: 10.21886/2219-8075-2014-3-35-42.
12. Hundanov L.E. Kislomolochnye produkty, ih prigotovlenie i lečebno-dietičeskie svojstva. Ulan-Udže: Bajkal, 1975. 75 s.
13. Cjend-Ajuush Ch., Ganina V.I. Probiotičeskie svojstva molochnokislyh bakterij, vydelennyh iz nacional'nyh molochnyh produktov Mongolii // *Tehnika i tehnologija pishhevnyh proizvodstv*. 2013. Vyp. 26. № 1. S. 58–64.
14. Chuzhova Z.P. Issledovanija sostava i biologičeskijh svojstv mikroflory kislomolochnogo produkta kurunga: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. M., 1966. 23 s.
15. Milk kefir: composition, microbial cultures, biological activities, and related products / M.R. Prado [et al.] // *Frontiers in Microbiology. Food microbiology*. 2015. URL: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmicb.2015.01177>.

Literatura

1. A.S 4660222 (SSSR) Konsorcium mikroorganizmov Lactobacterium casei, Lactobacterium plantarum, Lactobacterium fermentum, Lactobacterium breve, Lactobacterium bulgaricum, Lactobacterium acidophilum, Saccharomyces castilonginosis, Saccharomyces lactis, Acetobacteracetii dlja proizvodstva kislomolochnogo napitka «Kurunga» i sposob poluchenija laboratornoj zakvaski dlja kislomolochnogo napitka «Kurunga» s ego ispol'zovaniem / Gonchikov G.G., Badmaeva V.R., Danilova T.E., Chirkina T.F., Cyrenov V.Zh.). Zajavl. 12.09.90, opubl. 13.10.92, Bjul. 8. 2 s.
2. Sposob proizvodstva kislomolochnogo napitka «Kurunga»: a.s. 6511776 SSSR. № 2488291/28-13 / G.B. Lev, G.M. Patkul'. Zajavl. 12.05.77, opubl. 15.03.79, Bjul. 10. 2 s.
3. Bannikova L.A., Koroleva N.S., Semenišina V.F. Mikrobiologičeskie osnovy molochnogo proizvodstva: spravočnik. M.: Agropromizdat, 1987. 400 s.
4. Grunskaja V.A. Ispol'zovanie mikroflory kefirnyh gribkov v sostave zakvaski dlja kislomolochnyh produktov // *Molochnohozjajstvennyj vestnik*. 2016. № 2 (22). S. 101–108
5. Damdinsurjen L. Mongol'skie fermentirovannye molochnye produkty probiotičeskogo dejstvija // *Pishhevaja promyšlennost'*. 2011. № 3. S. 10–11.

