УДК 637.146

И.А. Смирнова, И.А. Еремина, А.Д. Гулбани, Л.А. Остроумов

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ СКВАШИВАНИЯ МОЛОКА ТИБЕТСКИМ МОЛОЧНЫМ ГРИБОМ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА

Приведены результаты исследований влияния температурных режимов сквашивания молока тибетским молочным грибом (ТМГ) на количественный и качественный состав микрофлоры симбиотической закваски, титруемую кислотность и органолептические показатели экспериментальных образцов кисломолочного напитка. Установлена оптимальная температура сквашивания молока ТМГ.

Тибетский молочный гриб, кефирный грибок, симбиотическая закваска, кисломолочный напиток, температурные режимы сквашивания молока, органолептическая оценка.

Введение

В настоящее время во всех развитых странах мира вопросы здорового питания возведены в ранг государственной политики. Доказано, что правильное питание обеспечивает рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, повышению работоспособности и продлению жизни людей, создавая при этом условия для их адаптации к окружающей среде.

Молочная продукция всегда составляла важную часть рациона российских потребителей. Традиционными отечественными продуктами были и остаются сметана, ряженка, простокваша, а также один из самых популярных кисломолочных продуктов – кефир.

Клинические испытания кисломолочных напитков показали их высокое лечебно-профилактическое действие при различных желудочно-кишечных заболеваниях. Регулярное употребление в пищу кисломолочных продуктов способствует и укреплению нервной системы из-за накопления в них крайне необходимых человеку витаминов, синтезируемых молочнокислыми бактериями.

Особое место среди кисломолочных продуктов занимает кефир, в производстве которого используется природная многокомпонентная симбиотическая закваска – кефирный гриб [2]. В состав кефирного грибка помимо молочнокислых бактерий входят лактозосбраживающие дрожжи и уксуснокислые бактерии, которые, несомненно, усиливают благоприятное воздействие данного напитка на организм человека за счет продуктов своей жизнедеятельности [3].

В связи с этим особый интерес, на наш взгляд, представляет изучение особенностей сквашивания молока тибетским молочным грибом, который пока в молочной промышленности не используется.

Народы Тибета культивировали молочный гриб, и долгое время хранили его целебные свойства в тайне.

Около 200–300 лет назад молочный гриб оказался в Болгарии, где его до сих пор разводят почти в каждом крестьянском доме [4].

В России в XIX веке в Новгородской области тибетский молочный гриб заквашивали на овечьем молоке и использовали в качестве лекарства при сердечных болезнях, а состоятельные петербуржцы ездили лечить чахотку в благодатный климат Кисловодска к одной знахарке, которая исцеляла настоем тибетского молочного гриба [5].

Несмотря на то, что по литературным данным кисломолочный напиток с тибетским грибом обладает целебными свойствами, серьезных научных исследований тибетского молочного гриба так и не проводилось.

Целью данной работы являлось сравнительная оценка количественного и качественного состава микрофлоры кисломолочных напитков, полученных с использованием ТМГ и кефирного гриба, а также выбор оптимальной температуры сквашивания молока ТМГ.

Объект и методы исследования

Объектом исследования явились кисломолочные напитки, полученные путем сквашивания молока с массовой долей жира 1,5 % (ГОСТ Р 52096-2003) кефирным и тибетским молочным грибом.

Определение качественного и количественного состава микрофлоры напитка и грибов осуществляли:

– методом предельных разведений (концентрация молочнокислых бактерий) с последующим определением наличия молочнокислых стрептококков и палочек в пробирках, в которых произошло сквашивание молока путем микроскопирования фиксированных препаратов, окрашенных краской Муромцева;

– чашечным методом (дрожжи) путем посева на среду Сабуро. На среде Сабуро вырастали также колонии уксуснокислых бактерий, которые отличались от колоний дрожжей культуральными свойствами – образовывали серовато-матовые блестящие колонии с характерным запахом уксусной кислоты. Колонии дрожжей и уксуснокислых бактерий подсчитывали отдельно [1].

Определение качественного состава микрофлоры напитков вели путем микроскопирования фиксированных препаратов, окрашенных краской Муромцева [1].

Органолептическая оценка сквашиваемого молока проводилась по 9-балльной шкале (табл. 1–2).

Определение титруемой кислотности вели согласно ГОСТ 3624-92.

Таблица 1

Количественное распределение баллов 9 балльной шкалы

Показатель качества	Количество баллов				
	9 «отлично»	7 «хорошо»	5 «менее привлекательно»	3 «удовлетворительно»	1 «плохо»
Запах	2	1	1	0,5	0
Вкус	4	3	2	1	0,5
Цвет	1	1	1	0,5	0
Консистенция	2	2	2	1	0,5

Таблица 2

Девятибалльная шкала органолептической оценки сквашиваемого молока

Критерий оценки				
9 «отлично»	7 «хорошо»	5 «менее привлекательно»	3 «удовлетворительно»	1 «плохо»
Вкус и запах				
Кисломолочные чистые, освежающие. Вкус слегка острый	Недостаточно выраженные, без посторонних привкусов и запахов	Пустой с наличием излишнего газообразования	Излишне кислый вкус, запах и вкус резкие, сброженные, выраженные кормовые	Чистые, приятные, без посторонних не свойственных привкусов и запахов молоку
Цвет				
Молочно-белый, слегка кремовый, равномерный по массе	Молочно-белый, слегка кремовый, равномерный по массе	Молочно-белый, равномерный по массе	Неравномерный, с оттенками молочно-белого, кремового цветов	Значительные различия оттенков желтого, белого, кремового цветов
Консистенция				
Однородная с нарушенным сгустком. Допускается газообразование в виде отдельных глазков и незначительное отделение сыворотки (не более 2 % от объема продукта)	Однородная с нарушенным сгустком. Допускается газообразование в виде отдельных глазков и незначительное отделение сыворотки (не более 2 % от объема продукта)	Жидкая однородная с нарушенным сгустком, вязкая. Значительный отстой сыворотки (жира)	Жидкая однородная с нарушенным сгустком, вязкая. Значительный отстой сыворотки (жира)	Однородная жидкая, хлопьевидная крупинчатая, дряблая. Излишнее вспучивание, газообразование

Результаты и их обсуждение

При установлении оптимального режима сквашивания молока тибетским молочным грибом молоко сквашивали при температурах 25, 30, 35 и 40 °С. Контролем служили образцы с использованием кефирного гриба. В опытных и контрольных образцах сразу после сквашивания определяли количественный и качественный состав микрофлоры напитков, титруемую кислотность, а также оценивали качество напитков по органолептическим показателям.

Результаты исследования количественного состава полезной микрофлоры напитков, представлены в табл. 3.

Установлено, что при температуре сквашивания молока 25 °С тибетским молочным грибом предельная концентрация молочнокислых стрептококков составила 10^7 КОЕ/см^3. При использовании кефирного гриба содержание этих микроорганизмов было на порядок выше. Такая же закономерность наблюдается и в отношении молочнокислых палочек (104 и 10^5 КОЕ/см^3 соответственно). Дрожжей в закваске из кефирного гриба содержится в 2,3 раза больше, чем в закваске с использованием тибетского молочного гриба. Таким образом, при комнатной температуре содержание полезной микрофлоры в кефирной закваске выше, чем в закваске с использованием тибетского молочного гриба.

С повышением температуры до 30 0С и в опыте, и в контроле заметно увеличивается концентрация молочнокислых палочек – с 10^4–10^5 до 10^7–10^8 КОЕ/см^3. Концентрация молочнокислых стрептококков практически не меняется. Однако концентрация дрожжей в опыте росла и приблизилась к таковой в кефирной закваске. Следует отметить также, что в образце с использованием кефирного гриба обнаружены уксуснокислые бактерии в концентрации 10^5 КОЕ/см^3.

Таблица 3

Влияние температуры на качественный и количественный состав микрофлоры закваски

Температура, °С	Образцы	Концентрация клеток, КОЕ/см^3			
		молочно-кислые стрептококки	молочно-кислые палочки	дрожжи	уксусно-кислые
25	ТМГ	10^7	10^4	$2{,}8\times10^5$	–
	КГ	10^8	10^5	$6{,}4\times10^5$	–
30	ТМГ	10^7	10^7	$3{,}5\times10^5$	–
	КГ	10^8	10^8	$4{,}5\times10^5$	10^5
35	ТМГ	10^7	10^7	$7{,}4\times10^5$	–
	КГ	10^8	10^7	7×10^4	10^5
40	ТМГ	10^8	10^8	5×10^4	–
	КГ	10^7	10^7	5×10^4	–

Более высокая температура сквашивания приводит к повышению содержания микроорганизмов различных групп в закваске с использованием тибетского молочного гриба, но оказывала негативное воздействие на микрофлору закваски из кефирного гриба.

При 35 °С в закваске из кефирного гриба на порядок снижается концентрация молочнокислых палочек и дрожжей, а при 40 0С уменьшается и содержание молочнокислых стрептококков.

В закваске с использованием тибетского молочного гриба наблюдается другая закономерность. При температуре 35 °С концентрация молочнокислых стрептококков и палочек находится на уровне образца, сквашенного при температуре 30 °С, и составляет 10^7 КОЕ/см3, а при 40 °С повышается до значений 10^8 КОЕ/см3. Концентрация же дрожжей достигает максимума при 35 °С и составляет $7{,}4\cdot10^5$ КОЕ/см^3.

Уксуснокислые бактерии в количестве 105 КОЕ/см3 были обнаружены лишь в контрольных образцах при сквашивании молока в температурных режимах 30 и 35 °С.

Таким образом, полезная микрофлора тибетского молочного гриба более адаптирована к высоким температурам, чем микрофлора кефирного гриба. Это связано, на наш взгляд, с тем, что состав микрофлоры этих симбиотических заквасок хоть и представлен определенными группами микроорганизмов, но различается в видовом отношении.

Подтверждение этой гипотезы получено путем исследования микроскопических препаратов опытных и контрольных образцов.

Так, в образцах, сквашенных при комнатной температуре, содержатся в основном молочнокислые стрептококки, которые располагаются попарно и короткими цепочками, и единичные молочнокислые палочки, которые располагаются поодиночке и попарно. Если стрептококки в закваскаx с использованием ТМГ и КГ практически не различаются морфологически, то молочнокислые палочки в закваске с ТМГ более короткие, дрожжи у ТМГ более вытянутые, а в закваске КГ они более округлые.

Влияние температуры на органолептическую оценку и титруемую кислотность заквасок представлено на рис. 1 и 2.

Как видно из рис. 1, 2, лучшие результаты сенсорной оценки получили образцы, сквашенные как при температуре 35 °С, так при 25 °С – 7,5 балла, при 30 °С – 8,5 балла, а при 35 °С – 8,7 балла, в то время как при исследовании контрольных образцов максимальные баллы получили образцы, сквашенные при температуре 25 °С – 8,5, при 30 °С – 7, а при 35 °С – 5.

Также надо отметить, что у ТМГ аромат более дрожжевой, в то время как у КГ – обычный кисломолочный.

Лучшие результаты сенсорной оценки получили образцы сквашенные при температуре 35 °С – тибетский молочный гриб, а у кефирного гриба – при 25 °С.

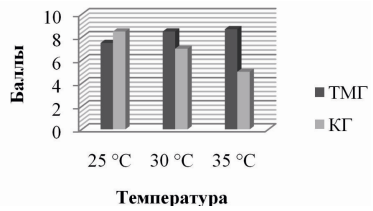

Рис. 1. Влияние температуры на органолептическую оценку сквашиваемого молока

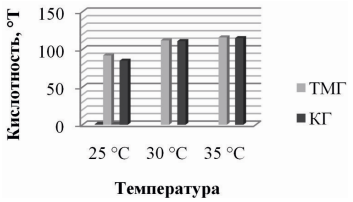

Рис. 2. Влияние температуры на титруемую кислотность сквашиваемого молока

Выводы

В результате проведенной работы:

1. Выявлено, что качественный и количественный состав микрофлоры напитков на основе ТМГ и КГ существенно отличаются друг от друга; у ТМГ отсутствуют уксуснокислые бактерии, концентрация дрожжей достигает максимума при температуре 35 °С.

2. Показано, что соотношение различных групп микроорганизмов в составе полезной микрофлоры напитков с использованием ТМГ и КГ зависит от температуры сквашивания молока.

3. Установлено, что оптимальная температура сквашивания молока при использовании ТМГ находится в пределах 30–35 °С.

Список литературы

1. Еремина, И.А. Лабораторный практикум по микробиологии: сборник лабораторных работ / И.А. Еремина, О.В. Кригер; КемТИПП. – Кемерово, 2005. – 116 с.
2. Пат. 2279807 Российская Федерация, МПК[7] А 23 С 9/12. Способ производства кефира / Текеев А.А. – № 2005110810/13; заявл. 13.04.05; опубл. 20.07.06 (Рус.).
3. Лечебные свойства кефира и живого йогурта /Большой кулинарный словарь. – Режим доступа: http://supercook.ru/zz140-02.html.
4. История тибетского молочного гриба /Зооглея. – Режим доступа: http://www.zoogloea.com/ru/molochnyy_grib_istoriya.html.
5. Внешнее описание молочного гриба /Зооглея. – Режим доступа: http://www.zoogloea.com/ru/molochnyy_grib_opisanie.html.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

I.A. Smirnova, I.A. Eremina, A.D. Gulbani, L.A. Ostroumov

INFLUENCE OF TEMPERATURE MODES OF MILK ACIDIFICATION BY THE TIBETAN DAIRY FUNGUS IN OBTAINING ACID-MILK BEVERAGE

The influence of temperature modes for TDF milk acidification on quantitative and qualitative structure of microflora of symbiotic ferment, titrable acidity and organoleptic indicators of experimental samples of the acid-milk drink are investigated in this work. Optimum temperature for TDF milk acidification is established.

Tibetan dairy fungus (TDF), kefiric fungus, symbiotic ferment, acid-milk beverage, temperature modes of milk acidification, organoleptic assessment.

FSBEI HVE «Kemerovo Institute of Food Science and Technology»,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056 Russia.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 06.03.2014