

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТОНИЗИРУЮЩИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Разработана технология производства тонизирующих слабоалкогольных напитков с использованием ягодных морсов, обезжиренного молока и сыворотки. Приведен состав ягодных морсов на основе облепихи, черной смородины, красной смородины, черноплодной рябины. Исследованы напитки с содержанием 1,0; 3,0; 5,0 и 8,0 % этилового спирта. Приведены данные по влиянию условий хранения на состав и свойства напитков.

Напитки, морсы, обезжиренное молоко, сыворотка, этиловый спирт, белок, пастеризация, хранение.

Рассматривая перспективы развития молочной промышленности в XXI веке, академик Н.Н. Липатов большое внимание уделяет расширению производства продуктов с пониженной энергетической ценностью, в первую очередь с пониженным содержанием жира. Им же отмечается, что всестороннее развитие должно получить конструирование продуктов путем комбинирования и модифицирования их состава.

Основы технологической переработки белково-углеводного молочного сырья заложены в классических работах ведущих отечественных ученых Н.Н. Липатова, З.Х. Диланяна, П.Ф. Крашенинина, А.А. Розанова, А.Г. Храмцова, В.В. Молочникова, П.Г. Нестеренко, Ю.Я. Свириденко, В.А. Павлова и других [1-7].

Среди пищевых продуктов особое место занимают напитки, содержащие этиловый спирт. В их ассортименте преобладают крепкие напитки, которые потребляются в больших количествах. Необходим постепенный переход на употребление населением слабоалкогольных напитков.

Имеется традиционно вырабатываемая группа молочных продуктов, содержащих небольшое количество спирта. К продуктам с молочнокислым и спиртовым брожением относятся кефир, кумыс и другие.

В свете дальнейшего расширения ассортимента продуктов из белково-углеводного молочного сырья, более полного его промышленного использования, а также с целью расширения производства слабоалкогольных напитков с диетическими свойствами, употребление которых должно способствовать снижению уровня потребления крепких спиртных напитков, проведены исследования по созданию тонизирующих слабоалкогольных напитков на базе переработки обезжиренного молока и сыворотки.

Целью работы является разработка технологических основ производства тонизирующих слабоалкогольных напитков с использованием обезжиренного молока и сыворотки.

Изучали химический состав ягодных морсов в связи с их использованием в производстве тонизирующих напитков на молочной основе. Для исследований были отобраны морсы из наиболее распростра-

ненных в Сибири ягод (облепиха, черная смородина, красная рябина, черноплодная рябина).

Состав ягодных морсов приведен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Состав ягодный морсов

Показатели	Массовая доля составных компонентов в ягодных морсах (в %)			
	Облепиха	Черная смородина	Красная рябина	Черноплодная рябина
Влага	70,8±0,4	70,7±0,5	60,0±0,3	60,9±0,4
Этиловый спирт	25,0±0,3	25,0±0,4	34,0±0,3	34,0±0,2
Сухие вещества, в том числе:	4,2±0,2	4,3±0,2	6,0±0,2	5,1±0,2
общие сахара	1,60±0,04	2,25±0,06	3,05±0,07	2,85±0,06
белки	0,50±0,01	0,55±0,02	0,85±0,03	0,80±0,03
масло	0,85±0,05	0,15±0,01	0,35±0,01	0,30±0,01
органические кислоты	1,00±0,07	0,75±0,03	0,90±0,05	0,45±0,04
пектиновые вещества	0,10±0,01	0,30±0,01	0,35±0,01	0,25±0,01
клетчатка	0,05±0,01	0,10±0,01	0,25±0,01	0,20±0,01
зола	0,10±0,01	0,20±0,01	0,25±0,01	0,25±0,01

Таблица 2

Витаминный состав морсов

Витамины и витаминоподобные соединения	содержание витаминов в морсах (мг в 100г)			
	Облепиха	Черная смородина	Красная рябина	Черноплодная рябина
Каротиноиды	6,5	0,4	2,8	-
β-каротин	2,2	0,2	0,7	-
Биофлавоноиды	170	350	250	670
Токоферолы (Е)	4,2	0,2	0,8	0,2
Аскорбиновая кислота (С)	80	68	30	6,0
Тиамин (В ₁)	0,1	-	0,2	0,1
Рибофлавин (В ₂)	0,3	11,4	0,5	0,4
Ниацин (РР)	0,5	0,4	0,3	0,2
Фолатин (В ₉)	0,3	0,9	0,2	0,1
Биотин (Н)	0,6	0,5	0,4	0,2

морсов из красной рябины – каротиноидов, биотина и фолатина, а для морсов из черноплодной рябины – биофлавоноидов и биотина.

Характеристика сгустков, образуемых при кислотном свертывании обезжиренного молока с внесенными в него 5,0 % бактериальной закваски молочнокислых бактерий (с добавлением этилового спирта и без него) при температуре (30±2) °С, приведена в таблице 3.

Из таблицы видно, что этиловый спирт оказал влияние на структуру сгустков, а также на скорость их образования.

Установлено, что этиловый спирт оказывает влияние на кислотное свертывание молока, сдерживая интенсивность молочнокислого процесса и приводя к более медленному образованию сгустков. Установленные закономерности были учтены в ходе дальнейшего выполнения работы при создании новых тонизирующих кисломолочных продуктов.

Таблица 3

Состояние молока и сгустков
в процессе кислотного свертывания

Продолжительность свертывания, час.	Характеристика состояния среды		
	Обезжиренное молоко	Обезжиренное молоко с 3% этилового спирта	Обезжиренное молоко с 6 % этилового спирта
0	Жидкая, однородная	Жидкая, однородная	Жидкая, однородная
4	Равномерный, достаточно плотный сгусток	Слабый сгусток	Жидкая, однородная
8	Равномерный плотный сгусток	Равномерный плотный сгусток	Жидкая, с наличием хлопьев
16	Плотный сгусток с отделившейся сывороткой	Сгусток в слое сыворотки	Сгусток с выделившейся сывороткой
24	Разрушенный сгусток с большим количеством сыворотки	Разрушающийся сгусток с большим количеством сыворотки	Плотный сгусток с выделившейся сывороткой

Полученные результаты дают основание высказывать предположение о возможных частичных структурных изменениях белков молока под денатурирующим воздействием даже невысоких доз этилового спирта. Структурные изменения заключаются в разрывании компактных глобул белка, что значительно увеличивает степень доступности пептидных связей к действию протеолитических ферментов. В этой связи протеолиз денатурированных белков протекает с большей скоростью, чем нативных белков, а следовательно, повышается степень их усвоения в организме.

ного молока). Содержание этилового спирта в напитках составляло около 3,0 %.

В момент внесения морсов в обезжиренное молоко (18° Т) титруемая кислотность облепихового напитка составила 26 °Т, а черноплодного напитка –

Отрабатывали технологии молочных напитков с использованием ягодных морсов. Уточняли состав продуктов путем органолептической оценки напитков, приготовленных из обезжиренного молока или творожной сыворотки и ягодных морсов. Количеством внесенного морса регулировали содержание в конечном продукте этилового спирта (1,0; 3,0; 5,0 и 8,0 %).

В напитках с 1,0 % этилового спирта ощущался очень слабый привкус вводимой композиции. В вариантах напитков, содержащих 3,0 % этилового спирта, вкус и аромат становился выраженным, при этом отмечался слабый запах спирта. В большинстве вариантов, содержащих 5,0 % этилового спирта, запах спирта усиливался, а в напитках, содержащих 8,0 % этилового спирта, наряду с этим появлялись дефекты вкуса (горький, кислый и другие).

По состоянию консистенции практически все варианты изучаемых напитков представляли собой однородную жидкость и только в отдельных из них, содержащих 8,0 % этилового спирта, наблюдали наличие мелких хлопьев (напитки с использованием морсов из клюквы, облепихи, черной смородины и красной рябины).

Цвет напитков соответствовал цвету водимых композиций, а его выраженность усиливалась с увеличением их количества.

На основании массовых дегустаций различных вариантов напитков, приготовленных как на основе обезжиренного молока, так и сыворотки, для дальнейшей проработки были рекомендованы напитки с содержанием этилового спирта около 3,0 %.

Рассматривали влияние режима пастеризации на формирование продукта. Содержание общего количества бактерий в смеси обезжиренного молока и морса и в смеси сыворотки и морса (в вариантах с содержанием 3,0 % этилового спирта) в зависимости от температуры нагревания приведено в таблице 4.

Таблица 4

Содержание в напитках общего количества бактерий при разной температуре пастеризации

Вариант опыта (температура пастеризации, °С)	Содержание общего количества бактерий, кое в 1 см ³	
	Продукт на основе обезжиренного молока	Продукт на основе сыворотки
20	2,2·10 ⁶	3,6·10 ⁶
70	17,6·10 ³	15,5·10 ³
80	6,6·10 ³	8,4·10 ³
90	1,1·10 ³	2,0·10 ³

Рассматривали три типа напитков в процессе хранения при температурах (2±1), (10±1) и (25±1) °С: молочные (на базе обезжиренного молока), сывороточные (на базе творожной сыворотки) и кисломолочные (на базе сквашенного обезжиренного молока). За 12 суток хранения при температуре (2±1) °С, она в контрольном образце увеличилась на 3 °Т, а в опытных – на 3-5 °Т. Органолептические показатели этих напитков в процессе хранения сохраняли свои первоначальные свойства.

В образцах, хранившихся при температуре $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$, наблюдали существенные изменения титруемой кислотности. Уже через одни сутки ее величина в контрольном образце увеличилась на 55°T , в облепиховом молочном напитке – на 61°T , а в черноплодном молочном напитке – на 50°T . Через двое суток хранения эта разница соответственно составила – 73, 79 и 64°T . При дальнейшем хранении в образцах продолжалось активное нарастание титруемой кислотности. Особенно сильно она увеличивалась у облепихового напитка (через шесть суток хранения до 315°T) и черноплодного напитка (через шесть суток хранения до 220°T). В контрольных образцах в этот период она составляла в среднем 130°T .

При хранении напитков при температуре $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ быстро происходили изменения их органолептических свойств. Уже через двое-трое суток хранения в напитках начинали появляться посторонние привкусы и запахи.

Напитки, хранившиеся при температуре $(10 \pm 1)^\circ\text{C}$, по изучаемым показателям занимали промежуточное положение между напитками описанных вариантов. Характерный вкус в них сохранялся в течение 8-10 суток.

Изменение титруемой кислотности и органолептических свойств в напитках, приготовленных на основе творожной сыворотки, имели следующую направленность.

Исходная титруемая кислотность сыворотки равнялась 85°T . Введение в нее облепихового морса (12,5 % к объему) практически не изменило этой величины, а введение морса черноплодной рябины (10% к объему) понизило ее значение до 67°T . Это связано с различной кислотностью морсов.

Во время хранения напитков при температуре $(2 \pm 1)^\circ\text{C}$ нарастание титруемой кислотности происходило очень медленно. За шесть суток хранения она увеличилась в контроле на 5°T , в облепиховом сывороточном напитке на 1°T , а в черноплодном сывороточном напитке на 15°T . Через 10 суток хранения нарастание кислотности соответственно составило 10,4 и 22°T , а через 12 суток – 25, 7 и 25°T .

На всех этапах хранения при температуре $(2 \pm 1)^\circ\text{C}$ напитки сохраняли свои органолептические показатели, а в сыворотке (контроль) ощутимые дефекты вкуса и запаха начали появляться через 7-8 суток. Облепиховый сывороточный напиток имел приятный освежающий, слегка кисловатый вкус и запах с легким привкусом облепихи. Сывороточный напиток из черноплодной рябины имел приятный, слегка вяжущий вкус, привкус спирта не ощущался.

Повышение температуры хранения до $(10 \pm 1)^\circ\text{C}$ ускорило темп нарастания кислотности. Более активное ее увеличение наблюдали в контрольных образцах. За шесть суток хранения она увеличилась на 20°T (с 85°T до 105°T), а за 12 суток хранения в соответствии с необходимыми требованиями направляют для дальнейшей переработки. Сыворотку предварительно фильтруют, освобождая от творожной пыли.

Приготовление морса заключается в экстрагировании сухих веществ из ягодного сырья этиловым спиртом. Для каждой категории ягод используется спирт определенной концентрации.

нения – в два раза (до 170°T). В опытных образцах нарастание величины титруемой кислотности происходило медленнее. Через шесть суток хранения у сывороточного облепихового напитка она составляла 98°T (рост на 12°T), а у черноплодного напитка – 81°T (рост на 14°T). Через 12 суток хранения она увеличилась в 1,5 и 1,7 раза.

Отклонения в органолептических показателях продукта, хранившихся при $(10 \pm 1)^\circ\text{C}$ наблюдали уже через трое суток хранения.

Кисломолочные напитки получали путем сквашивания обезжиренного молока с морсами при температуре 31°C в течение 6 часов. Доза закваски составляла 5,0 %. Количество морсов рассчитывали исходя из получения в готовом продукте 3,0 % этилового спирта.

После внесения всех компонентов, смесь с облепиховым морсом имела титруемую кислотность 31°T , а смесь с морсом из черноплодной рябины – 23°T . Титруемая кислотность сквашенных напитков равнялась в первом случае 85°T , а во втором случае – 68°T . Кислотность контрольного образца составляла 70°T .

В образцах, хранившихся при температуре $(2 \pm 1)^\circ\text{C}$, нарастание титруемой кислотности происходило довольно медленно. Незначительные изменения во вкусе сквашенного молока (контрольный вариант) наблюдали после восьми суток хранения, а в опытных вариантах изменений во вкусе за 12 суток хранения отмечено не было.

Хранение напитков при температуре $(10 \pm 1)^\circ\text{C}$ привело к некоторому увеличению величины титруемой кислотности. Первые трое суток хранения она увеличивалась медленно (по вариантам на 9, 9 и 5°T). Через шесть суток хранения эта разница соответственно составляла 33, 27 и 24°T . Вкус и запах в этих образцах начал изменяться после десяти суток хранения.

Повышение температуры хранения до $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ привело к резкому нарастанию титруемой кислотности во всех образцах.

Таким образом, при температуре $(2 \pm 1)^\circ\text{C}$ микробиологические, физико-химические и органолептические показатели напитков не претерпевали существенных изменений в течение 12 суток хранения. При температуре $(10 \pm 1)^\circ\text{C}$ заметные отклонения в свойствах напитков начинали появляться на 8-10-е сутки хранения, а при температуре $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ – на 2-3-е сутки.

Анализ результатов исследований позволил обосновать технологическую схему выработки тонирующих напитков на молочной основе.

Начало производственного процесса заключается в подготовке сырья к переработке. С этой целью отбирают обезжиренное молоко или сыворотку, проверяют их качественные показатели и при

Для обеспечения микробиологической чистоты обезжиренное молоко (сыворотку) пастеризуют при температуре $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 15-20 секунд и охлаждают до температуры $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$.

В дальнейшем при выработке тонирующих напитков с использованием обезжиренного молока или сыворотки в них вносят рассчитанное по рецептуре

количество морса и других необходимых ингредиентов. Полученную молочно-ягодную смесь расфасовывают, охлаждают до температуры $(5\pm 2)^\circ\text{C}$ и направляют для реализации.

При выработке тонизирующих кисломолочных напитков обезжиренное молоко после пастеризации охлаждают до температуры $(30\pm 2)^\circ\text{C}$, вводят в него необходимое количество ягодного морса и заквашивают 5% бактериальной закваски молочнокислых стрептококков. Как правило, процесс сквашивания

длится от 6 до 8 часов. Скваженную смесь размешивают, охлаждают до температуры $(5\pm 2)^\circ\text{C}$ и фасуют.

Следствием выполненной работы явилась разработка трех групп слабоалкогольных напитков на молочной основе: «Напитки молочные тонизирующие», «Напитки сывороточные тонизирующие», «Напитки кисломолочные тонизирующие», а также ликер «Флирт».

Список литературы

1. Залашко М.В. Биотехнология переработки молочной сыворотки / М.В. Залашко // М.: Агропромиздат, 1990. - 192 с.
2. Крашенинин П.Ф. Молочная сыворотка и направления ее рационального использования / П.Ф. Крашенинин, Н.Н. Липатов, А.Г. Храмцов, В.Н. Сергеев // Обзорная информация. - М.: АгроНИИТЭИММП, 1992. - 40 с.
3. Липатов Н.Н. Молочная промышленность XXI века: Обзорная информация / Н.Н. Липатов // М.: АгроНИИТЭИММП, 1989. - 56 с.
4. Молочников В.В. Производство и использование белков молочной сыворотки: Обзорная информация / В.В. Молочников, П.Г. Нестеренко и др. - М.: ЦНИИТЭИмясо-молпром, 1983. - 22 с.
5. Свириденко Ю.Я. Биотехнологические аспекты интенсификации сыродельного производства / Ю.Я. Свириденко: Дисс...доктора биологических наук. - М., 1999. - 55 с.
6. Храмцов А.Г. Прогнозирование напитков на основе молочной сыворотки / А.Г. Храмцов, С.В. Василсин, И.А. Евдокимов, Т.С. Воротникова // Молочная промышленность, 1996. - № 5. - С. 18-19.
7. Храмцов А.Г. Безотходная технология в молочной промышленности / А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко. - М.: Агропромиздат, 1989. - 279 с.

ГОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности»,
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

ООО ХК «СДС-Алко»,
650066, Россия, г. Кемерово, пр. Октябрьский, 53

SUMMARY

L.A. Ostroumov, A.V. Krupin

Development of technology of toning up dairy products

The «know-how» toning up light alcohol drinks with use berry fruit syrups, skim milks and wheys is developed. The structure berry морсов on the basis of sea-buckthorn berries, a black currant, a red currant, mountain ashes is resulted. Drinks with the maintenance 1,0; 3,0; 5,0 and 8,0 % of ethyl spirit are investigated. Data on influence of conditions of storage on structure and properties of drinks are cited.

Drinks, fruit syrups, skim milk, whey, ethyl spirit, fiber, pasteurization, storage.