

мясные фаршевые системы в количествах, не превышающих 15 %, что практически не влияет на основные показатели систем, а в некоторых случаях даже их улучшает (консистенция, ВУС). При этом необходимо отметить, что такая величина введения выжимок не является определяющей для органолептических показателей. Она может быть установлена только в конкретном случае после приготовления по рецептуре полной композиции заданного продукта, где учитываются влияние специй и ароматических добавок. Количество воды, добавляемой в фарш, определяли контролем консистенции контрольного и опытных образцов по величине ПНС.

Полученные результаты исследований были использованы при разработке рецептур рубленых полуфабрикатов с целью придания им диетических свойств и повышения биологической ценности за счет компонентов сырья растительного и животного происхождения. За основу была принята рецептура котлет домашних, включающая свиную и говяжий фарш. При составлении рецептуры вносили 15 % выжимок вместо свинины.

Разработанная рецептура мясных рубленых полуфабрикатов включала следующие компоненты (в г на котлету массой 50 г):

- говядина – 15,5 г;
- свинина – 6,35 г;
- хлеб из пшеничной муки – 6,5 г;
- выжимки из клубней топинамбура – 7,5 г;
- сухари панировочные – 2 г;
- лук репчатый свежий – 1 г;
- перец черный молотый – 0,05 г;
- меланж – 0,5 г;
- соль поваренная – 0,6 г;
- вода питьевая – 10 г.

Котлетный фарш готовили в следующей последовательности: вначале в микрокуттер вносили говяжий фарш, 1/3 выжимок и 40 % воды, которые добавляются по рецептуре, и проводили смешивание с дополнительным измельчением мясного и растительного сырья в течение 40 с. Это способствовало лучшему перераспределению выжимок в мясном фарше. Затем также обрабатывали фарш свиной с 2/3 выжимок и 20 % воды по рецептуре, но в течение 30 с. Смешан-

ные компоненты представляли собой практически однородную вязкую мясо-растительную массу. Затем в мешалке составляли котлетный фарш, для чего дозировали все сырье по рецептуре, в том числе и заранее подготовленную мясорастительную массу. Перемешивание проводили в течение 5 минут до равномерного распределения всех компонентов рецептуры в системе фарша, при этом мясорастительная масса придавала котлетному фаршу опытных образцов большую вязкость и эластичность, по сравнению с контрольным образцом. Приготовленный котлетный фарш формовали по 50 г, придавая ему округлую форму, и подвергали термообработке.

Качество полученных опытных и контрольных образцов определяли по органолептическим, которые были определяющими, и по физико-химическим показателям. Было установлено, что котлеты имеют хороший внешний вид, с равномерной панировкой, без разорванных ломаных краев; на разрезе – фарш хорошо перемешан; вкус и аромат – приятный, без постороннего; консистенция жареных котлет сочная, некрошливая. Органолептическую оценку проводили по 9-ти балльной системе. Обработка результатов показала, что по органолептическим показателям опытные образцы набрали 8,2 балла, т.е. котлеты имели хорошее качество. В опытных образцах котлет массовая доля инулина составила 1,2 %.

Потери при термообработке снизились по сравнению с контролем на 1,4 %.

Таким образом, проведенные исследования показали, что выжимки, полученные из клубней топинамбура после отделения сока, содержат инулин (около 3,5 %) и еще целый ряд других полезных компонентов, что дает возможность их использования на пищевые цели.

В фарш мясных рубленых полуфабрикатов (котлет) рекомендуется вносить выжимки до 15 % к массе основного сырья и готовить котлетный фарш по разработанной технологии, что дает возможность в готовых изделиях снизить массовую долю жира и потери при термообработке, придать им диетические свойства и сохранить хорошие органолептические показатели.

Поступила 05.2010

📖 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гармонія технологічних аспектів якості продуктів нового покоління // World Meat Technologies. - 2009. - № 9. - С. 66-70.
2. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 576 с.: ил. УДК 664:613.2:006.015.8

**ДЕНКОВА З.Р., д-р техн.наук, профессор, МУРГОВ И.Д., д-р биол. наук, профессор,
ДОБРЕВ И.Н., докторант**

Университет пищевых технологий, г.Пловдив, Болгария

ПРОБИОТИЧЕСКИЕ КИСЛОМОЛОЧНЫЕ НАПИТКИ ИЗ ОБЕЗЖИРЕННОГО КОРОВЬЕГО И КОЗЬЕГО МОЛОКА

Во всем мире в питание современного человека входят кисломолочные продукты, в т.ч. и напитки. Селекционированные штаммы лактобацилл и бифидобактерий, обладающие пробиотическими свойствами. С их использованием созданы закваски для йогурта и ферментированных напитков.

Получены ферментированные пробиотические кисломолочные напитки из обезжиренного коровьего и козьего молока – ацидофильные и бифидосодержащие напитки с высокой концентрацией жизнеспособных клеток и умеренной кислотностью.

Показано, что в процессе хранения ферментированные пробиотические напитки сохраняют высокое содержание активных

клеток, что особенно важно для применения их в качестве профилактических средств для регулирования микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

Ключевые слова: ферментированные напитки, пробиотические микроорганизмы, ацидофильные напитки, бифидосодержащие напитки, козье молоко.

In the whole world lactic acid products including drinks are included in the feeding of contemporary man. Strains of lactic acid bacteria and bifidobacteria with probiotic properties have been selected. With the use of the selected strains starter cultures for yoghurt and fermented drinks have been prepared.

Fermented probiotic lactic acid drinks from non-fat cow and goat milk – acidophilic and bifid drinks with high concentrations of viable cells and moderate acidity have been obtained.

It was shown that fermented probiotic drinks preserve the content of active cells during the process of feeding which is especially important for their administration as prophylactic devices for regulation of the gut microflora.

Keywords: fermented drinks, probiotic microorganisms, acidophilic drink, bifidnaya drink, goat's milk.

Неполноценне питание, стресс, психическое напряжение, увеличенное потребление антибиотиков и других антимикробных средств приводят к нарушению равновесия микрофлоры желудочно-кишечного тракта и начинают преобладать патогенные, токсигенные и гнилостные микробы, которые оказывают прямое влияние на состояние слизистой оболочки желудка и кишечника, а продукты гниения и образующие ими токсины воздействуют и на другие органы человеческого организма [3, 4].

Проведенные многими учеными исследования раскрывают возможность решения возникших проблем здравоохранения. Регулирование качественного и количественного состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта осуществляется путем введения полезных видов микробов с некоторыми продуктами питания или пищевыми добавками. Основными регуляторами микрофлоры кишечника являются лактобациллы и бифидобактерии. Для осуществления пробиотического влияния на организм человека количество живых клеток лактобацилл и бифидобактерий в кишечнике должно превышать 10^9 КОЕ/см³ [3, 4].

Известно, что бактерии *Str. thermophilus* не выдерживают очень кислую среду желудка, и поэтому живыми в двенадцатиперстную кишку поступает только небольшое количество клеток этого вида, и бактерии *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, являясь значительно более кислотоустойчивыми, далеко не все достигают кишечника в жизнеспособном состоянии [5]. Поэтому в новые напитки предусмотрено внесение пробиотических штаммов лакто- и бифидобактерий, обладающих способностью выживать в дистальном отделе тонкого кишечника, а бифидобактерии формируют доминантные колонии в толстой кишке [3, 6, 7, 8].

Целью настоящей работы стало получение пробиотических ферментированных напитков из обезжиренного ко-

ровьего и козьего молока с высоким содержанием клеток ацидофильной палочки и бифидобактерий.

Материалы и методы

В работе использовали обезжиренное коровье и козье молоко с титруемой кислотностью 16-18 °Т.

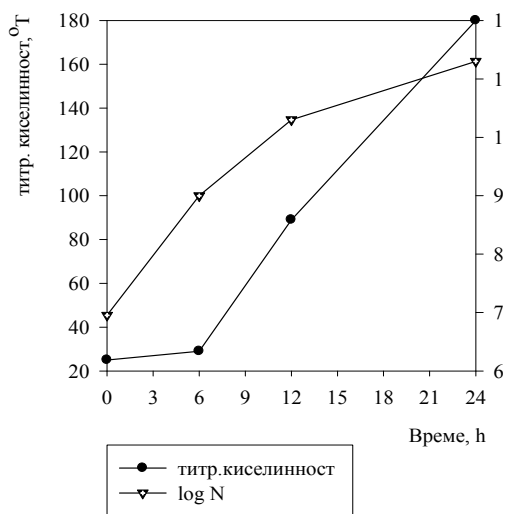
Кислотную ферментацию осуществляли болгарскими заквасками, содержащими пробиотические бактерии - *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* MZ2, *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* MZ2, *Lactobacillus acidophilus* 2, *Lactobacillus acidophilus* Ag, *Bifidobacterium bifidum* L1.

Концентрацию активных клеток пробиотических штаммов определяли на среде со следующим составом (г/дм³): пептон – 15, триптон – 10, дрожжевой экстракт – 10, глюкоза – 10, Tween 80 – 1, дистиллированная вода до 1 дм³, рН – 6,6-6,8, агар-агар – 15.

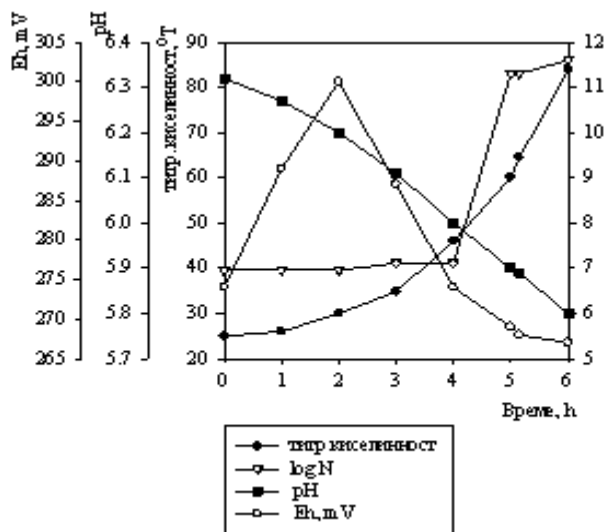
Титруемую кислотность определяли путем титрования 10 см³ напитка раствором NaOH молярной эквивалентной концентрации 0,1 моль/дм³ при индикаторе фенолфталеине до изменения окраски в розовую и выражали в °Т.

Результаты и обсуждение

Ацидофильная палочка представляет собой разновидность болгарской, но она не потеряла способности при введении ее в кишечник приживаться там длительное время. Многие расы ацидофильного микроба обладают свойством синтезировать разные звенья витаминов группы В, а также вещества, подобные антибиотикам. Это способствовало более широкому внедрению ацидофильных кисломолочных продуктов в практику питания как взрослого населения, так и детей самых различных возрастов. Большая часть рас ацидофильной палочки обладает склонностью к выраженному слизиобразованию, поэтому продукт иногда получается с резко выраженной тягучестью. Последняя не влияет отрицательно на здоровье человека, но внешний вид такой простокваши вызывает отвращение у многих людей, поэтому для производства ацидофильных напитков выбирают расы, не обладающих такими свойствами, или при составлении заквасок прибегают к комбинированию рас с выраженным слизиобразованием и не обладающих им или добавляют лактококки [3, 8].



а)



б)

Рис.1. Динамика процесса нарастания концентрации жизнеспособных клеток и титруемой кислотности среды при периодическом культивировании *Lactobacillus acidophilus* 2: а) при статистических условиях развития; б) в биореакторе с непрерывным перемешиванием

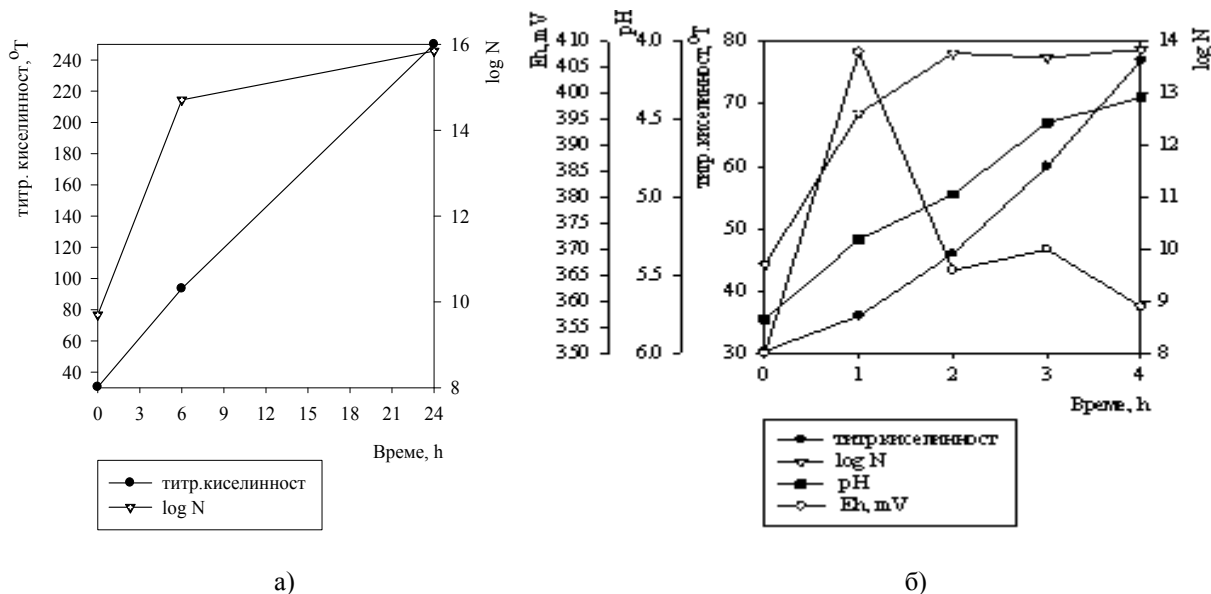


Рис.2. Динамика процесса нарастания концентрации жизнеспособных клеток и титруемой кислотности среды при периодическом культивировании *Lactobacillus acidophilus* Ar: а) при статистических условиях развития; б) в биореакторе с непрерывным перемешиванием

В наших исследованиях закваски для ацидофильного напитка составляли из ацидофильных микроорганизмов с пробиотическими свойствами, не обладающих слизеобразованием. С этими заквасками приготовили ацидофильные напитки через периодическое культивирование при статистических условиях и в биореакторе с непрерывным перемешиванием с частотой 140 мин⁻¹. Результаты этих опытов приведены на рис. 1 и рис. 2.

Экспериментальные данные указывают на то, что условия проведения молочно-кислого ферментационного процесса дают возможность за короткое время (2-5 час.) получить продукт без тягучести и с высокой концентрацией ацидофильных палочек (свыше 10¹¹ КОЕ/см³) в сравнении со статистическим культивированием. Эти напитки изготавливали из обезжиренного коровьего молока, они содержат минимальное количество жира (0,05 %) и относятся к здоровой

нального тракта, где токсигенные микробы рода *Clostridium* и *Bacteroides* выделяют метаболиты, приводящие к образованию полипов, переходящих впоследствии в злокачественные [3].

Козье молоко не только очень вкусное, это еще и продукт, обладающий ценными целебными свойствами. Оно в большей степени, чем другое, может заменить материнское. Жир в нем мелкодисперсный в легкоусвояемой форме, полезен для здоровья человека. Масло из-за отсутствия каротина блее коровьего. В нем изобилие минеральных веществ (кальция, фосфора), поэтому молоко полезно детям для формирования костной ткани. Его назначают для лечения простудных и легочных заболеваний. Спасает от гепатита, язвы желудка, астмы и др. В козьем молоке много витаминов группы В, витамины С и А. Оно богаче кобальтом, входящим в состав витамина В₁₂, являющегося профилактикой лейкоза [1, 2].

Изменение концентрации живых клеток молочно-кислых бактерий и бифидобактерий козьего напитка в процессе хранения

Напиток	Время хранения								
	1 день			15 день			30 день		
	Живые клетки, КОЕ/см ³ * 10 ¹⁰	Бифидобактерии	титруемая кислотность, °T	Живые клетки, КОЕ/см ³ * 10 ⁹	Бифидобактерии	Титруемая кислотность, °T	Живые клетки, КОЕ/см ³ * 10 ⁹	Бифидобактерии	Титруемая кислотность, °T
Козий	350	1	90	3750	19	98	400	1	102

пище. Прослеживали стойкость окислительно-восстановительного потенциала (Eh) в ходе роста бактерий. Во время лаг-фазы Eh нарастает от +275 mV до +300 mV для одной ацидофильной палочки (*L. acidophilus* 2) и от +350 mV до +410 mV для *L. acidophilus* Ar. С развитием бактерий при наличии обеих штаммов Eh резко понижается до начала логарифмического роста. С тех пор до конца процесса слабо колеблется (рис.1, б и рис. 2, б).

Бифидобактерии обладают способностью выживать длительное время в толстом кишечнике, принимают участие в регулировании микрофлоры этой части гастроинтести-

Таблица 1

Козье молоко содержит меньше лактозы (молочного сахара), чем коровье, поэтому оно не вызывает диареи и подходит тем, у кого плохо усваивается лактоза. В козьем молоке отсутствует тот самый белок, который в коровьем молоке часто вызывает аллергию у детей. В самом раннем возрасте он нередко приводит к тяжелому заболеванию – атоническому дерматиту. А позже аллергия может перейти в бронхиальную астму. Питание козьим молоком значительно снижает как симптомы болезни, так и вероятность осложнений. При комбинировании пробиотических штаммов бифидобактерий (*Bifidobacterium bifidum* L1) с лактобациллами *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* MZ2 и *Streptococcus thermophilus* MZ2 и культивировании их в козьем молоке получили кисломолочный напиток из козьего молока с высоким содержанием активных клеток и умеренной кислотностью.

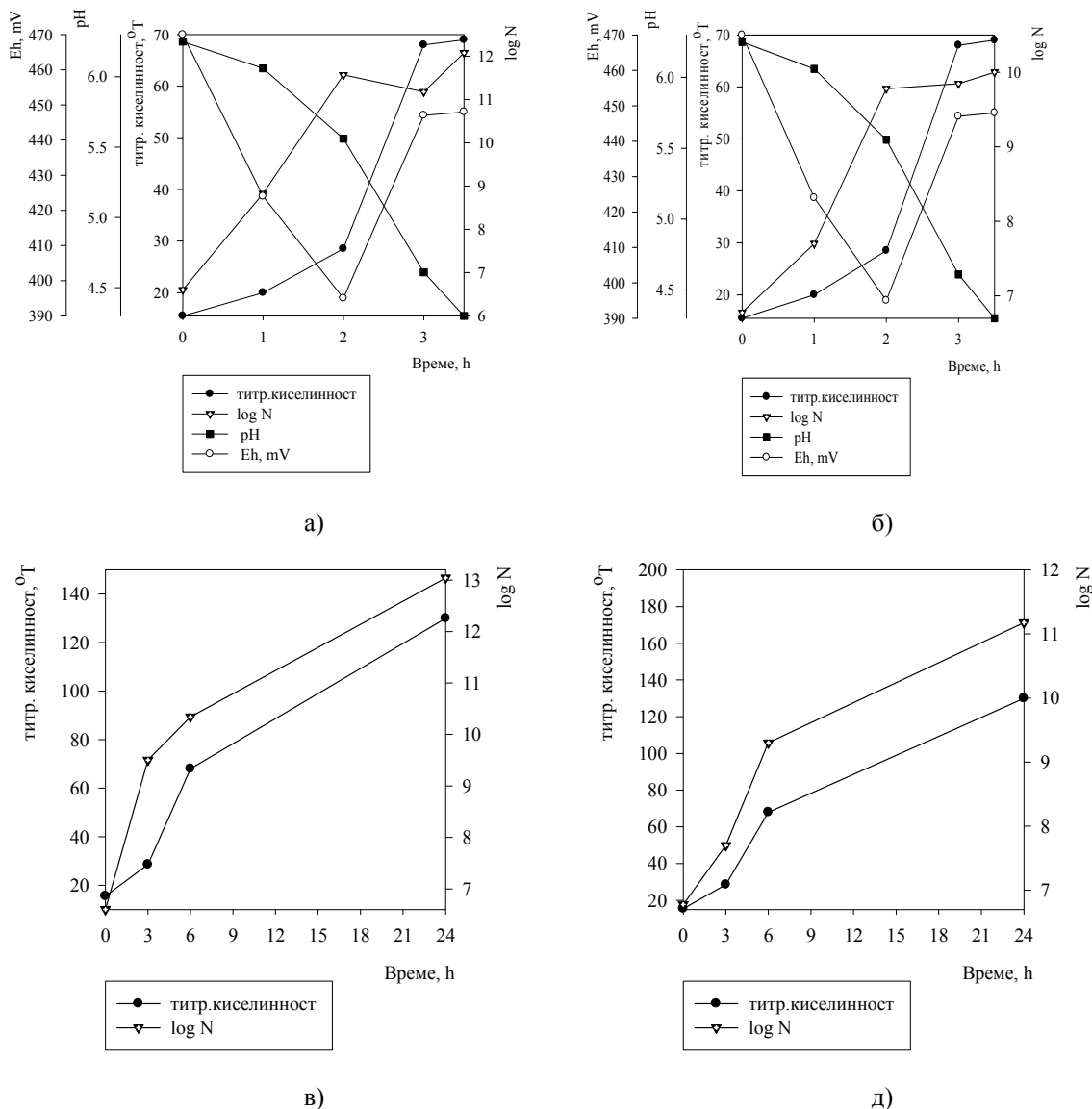


Рис. 3. Изменение содержания активных клеток молочнокислых бактерий и бифидобактерий при получении козьего напитка: а) содержание активных клеток молочнокислых бактерий при проведении процесса в биореакторе; б) содержание активных клеток бифидобактерий при проведении процесса в биореакторе; в) содержание активных клеток молочнокислых бактерий при проведении процесса при статистических условиях; д) содержание активных клеток бифидобактерий при проведении процесса при статистических условиях

Напиток получили через периодическое культивирование в биореакторе непрерывным перемешиванием (рис. 3).

Добавляя бифидобактерии в состав закваски при статистических условиях развития, напиток с высокой концентрацией жизнеспособных клеток удалось получить после 6 час. культивирования (рис. 3, в, д).

Зато при культивировании в биореакторе с непрерывным перемешиванием с частотой 140 мин⁻¹ за 3,5 час. получили хороший напиток с содержанием активных клеток лактобацилл 2*10¹² КОЕ/см³ и бифидобактерий 1*10¹⁰ КОЕ/см³.

При хранении козьего напитка на протяжении 30 дней

при температуре 4-6 °С содержание активных клеток не меняется, а титруемая кислотность нарастает до 102 °Т (табл.1).

В результате проведенных исследований получены три функциональных пробиотических напитка, которые доставляют организму ценные биоактивные вещества, а также необходимое количество активных клеток для поддержания микрофлоры в желудочно-кишечном тракте, тем самым защищая здоровье человека, в т.ч. здоровье детей и пожилых людей.

Поступила 05.2010

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойчева С., Т. Димитров. Кисело мляко, приготвено от краве и козе мляко с добавка на пробиотични бактерии, Хранително-вкусова промишленост. 2006.-11, 10-14 с.
2. Кожев А., С. Кожев. Овче, козе и биволско мляко и продукти от тях. ИК "Еньовче", 2009, 27 с.
3. Мургов И.Д., Денкова З.Р. Българските пробиотици „Ентеросан“ предизвикателство към здравеопазването. Акад. изд. на УХТ, Пловдив, 2006. – 7-15 с.
4. Adams M.R. Safety of industrial lactic acid bacteria. J. Biotechnology, 1999. – 68, 171-178 p.
5. Anon. Aliments, 1996. – 35 (2), 29 p.
6. Marshall V.M., Tamime A.Y. International J. of Dairy Technology, 1997.- 50, 35 p.
7. Speck M.L., Dobrogogosz W.J., Casas I.A. Food Technology, 1993. – 47 (7), 92 p.
8. Tamime A.Y. & R.K. Robinson. Yoghurt - Science and Technology, Woodhead Publishing Ltd, England, 2003. 503-521 с.