

ВПЛИВ РОСЛИННИХ КОМПОНЕНТІВ НА КОНСИСТЕНЦІЮ КИСЛОМОЛОЧНИХ ЗГУСТКІВ

Т. В. Маляренко
bobrouka@mail.ru

Східноукраїнський національний університет
ім. Володимира Даля

пр. Радянський, 59а, м. Сєверодонецьк, Донецька обл., 93400, Україна

В Україні розробляється велика кількість продуктів на основі вершків різної жирності. При цьому випуск вершкових продуктів із низькою жирністю обмежений. Саме тому метою досліджень було вивчення технології нового вершково-фруктового кисломолочного продукту з натуральними біокоректорами, а також дослідження впливу рослинних компонентів екструдату рису і клітковини яблучної на якість комбінованого згустку кисломолочних десертних продуктів під час сквашування і зберігання.

Класична технологія кисломолочних десертних продуктів передбачає обов'язкове внесення стабілізатору структури. В якості принципово нових рецептурних компонентів використовували сировину рослинного походження, яка компенсує нестачу в організмі життєво необхідних нутрієнтів і сприяє виведенню з організму небажаних речовин: екструдат рису (ТУ.У 00883403.002-99) як стабілізатор структури, баластні речовини - клітковина яблучна, фрукти сушені згідно ДСТ 28905.

В якості молочної основи для досліджень було обрано вершки із масовою часткою жиру 10 %, виготовлені за традиційною технологією. Підготовка екструдату рису полягає в набуханні його у знежиреному молоці, або у вершках при безперервному перемішуванні. За технологією суміш вершків та екструдату рису підігрівали, піддавали механічній обробці, пастеризували, охолоджували до температури заквашування і вносили закваску DVS прямого внесення для сметани, а також клітковину яблучну в кількості 0,5-2,0 %. Під час сквашування контролювали зміни активної і титрованої кислотності у зразках. Сквашували суміші до отримання стійкого згустку. Проводячи дослідження показників якості комбінованих згустків під час зберігання, визначали: титровану кислотність, в'язкість та вологоутримуючу здатність.

Аналізуючи отримані результати можна зробити висновок, що рисовий екструдат і клітковина яблучна володіють гідроколоїд-

ними властивостями і зв'язують вологу залежно від кількості внесення. Також встановлено можливість внесення екструдату рису та клітковини яблучної у вершки саме перед заквашуванням і підтверджено їх позитивну роль у формуванні консистенції готового продукту.

Збільшення дози рослинної добавки веде до збільшення термінів зберігання комбінованих згустків завдяки зменшенню титрованої кислотності зразків.

Визначення в'язкості тавологоутримуючої здатності згустків під час зберігання показало, що збільшення дози клітковини яблучної до 2,0 % і внесення рисового екструдату дає можливість полішити реологічні властивості згустків.

Ключові слова: кисломолочні продукти, якість, комбіновані згустки, стабілізатори структури, екструдат рису, клітковина яблучна.

The IMPACT of HERBAL INGREDIENTS on DAIRY CLOTS

T. V. Malyarenko
bobrouka@mail.ru

Eastern National University Named after Vladimir Dal
59-a, Radianska Street, Severodonetsk, Donetsk region, 93400, Ukraine

A large number of products based on cream of different fat content are produced in Ukraine. The production of the cream products of low fat content is limited. That is why the goal of the research was to study technology of the new creamy-fruit milk products with natural biocorrector and study the influence of plant components of the extrudate rice and fiber of apples on quality of the combined curd dairy dessert products during fermentation and storage.

Classical technology of dairy dessert products provides for the mandatory introduction stabilizer structure. As the innovative components used raw materials of plant origin that compensates for lack in a body of essential nutrients and promotes excretion of undesirable substances; these are extrudate of rice (TU.U 00883403.002-99) as a stabilizer structure, ballast substances - fiber of apples, dried fruits by GOST 28905.

As the basis for studies of milk base was elected cream with fat mass fraction of 10%, which was manufactured by traditional technology. Extrudate of rice was prepared by swelling in skim milk or cream and continuously mixing. According technology mix of cream and extrudate of rice were heated, subjected to mechanical processing, sterilized,

cooled to a temperature leaven and made direct introduction of DVS starter for sour cream and fiber of apples in an amount 0.5-2.0%. During fermentation were controlled active and volumetric changes in the acidity of the samples. To leaven the mixtures to obtain a stable clots. Through research of quality indicators of combined clots during storage, were determined: the titrated acidity, viscosity and water-retaining capacity.

Analyzing the results, we can conclude that extrudate of rice and fiber of apples have hydrocolloid properties, which bind water depending on the number of application. Also established the possibility of adding extrudate of rice and fiber of apples in cream just before leaven and was found a positive role in shaping the consistency of the finished product.

Increasing the dose of herbal supplements leads to increase shelf life combined clots by reducing the acidity titrated samples.

Determination of the viscosity and water retention ability of clots during storage showed that increasing the dose of fiber of apples to 2.0% and extrudate of rice made it possible to improve the rheological properties of clots.

Keywords: dairy products, quality, combined clots, stabilizing of structures, extrudate of rice, fiber of apples.

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА КОНСИСТЕНЦИЮ КИСЛОМОЛОЧНЫХ СГУСТКОВ

Т. В. Маляренко
bobrouka@mail.ru

Восточнoукраинский национальный университет
им. Владимира Даля
пр. Советский 59, г. Северодонецк, Донецкая обл., 93400, Украина

В Украине разрабатывается большое количество продуктов на основе сливок разной жирности. При этом выпуск низкожирных сливочных продуктов ограничен. Именно поэтому целью исследований было: изучение технологии нового сливочно-фруктового кисломолочного продукта с натуральными биокорректорами, а также исследование влияния растительных компонентов экструдата риса и клетчатки яблочной на качество комбинированного сгустка кисломолочных десертных продуктов во время сквашивания и хранения.

Классическая технология кисломолочных десертных продуктов предусматривает обязательное внесение стабилизатора структуры. В качестве принципиально новых рецептурных компонентов использовали сырье растительного происхождения,

которое компенсирует недостаток в организме жизненно необходимых нутриентов и способствует выведению из организма нежелательных веществ, - экструдат риса (ТУ.У 00883403.002-99) - как стабилизатор структуры, балластные вещества - клетчатка яблочная, фрукты сушеные согласно ГОСТ 28905.

В качестве молочной основы для исследований были избраны сливки с массовой частью жира 10 %, приготовленные по традиционной технологии. Подготовка экструдата риса заключается в набухании его в обезжиренном молоке, или в сливках при непрерывном перемешивании. По технологии смесь сливок и экструдата риса подогревали, подвергали механической обработке, пастеризовали, охлаждали до температуры заквашивания и внесли закваску DVS прямого внесения для сметаны, а также клетчатку яблочную в количестве 0,5-2,0 %. Во время сквашивания контролировали изменения активной и титруемой кислотности в образцах. Сквашивали смеси до получения стойкого сгустка. Проводя исследования показателей качества комбинированных сгустков во время хранения, определяли: титрованную кислотность, вязкость и влагопоглощающую способность.

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод, что рисовый экструдат и клетчатка яблочная владеют гидроколлоидными свойствами и связывают влагу в зависимости от количества внесения. Также была установлена возможность внесения экструдата риса и клетчатки яблочной в сливки именно перед заквашиванием и подтверждена их позитивная роль в формировании консистенции готового продукта.

Увеличение дозы растительной добавки, ведет к увеличению сроков хранения комбинированных сгустков, потому, что уменьшалась титрованная кислотность образцов.

Определение вязкости и влагопоглощающей способности сгустков во время хранения, показало, что увеличение дозы клетчатки яблочной до 2,0 % и внесение рисового экструдата, дают возможность улучшить реологические свойства сгустков.

Ключевые слова: кисломолочные продукты, качество, комбинированные сгустки, стабилизаторы структуры, экструдат риса, клетчатка яблочная.

Молочні продукти завжди відігравали одну з провідних ролей у харчуванні слов'янських народів. Тому проблема забезпечення внутрішнього ринку молочними продуктами високої якості і підвищеної харчової цінності є пріоритетною для молочної промисловості України, а рішення формування асортименту - стає доленосним для багатьох переробних підприємств.

На жаль, на даному етапі молочний комплекс України і його фундамент - сировинна база - знаходяться в складному економічному становищі і не в змозі задовольнити потреби переробного сектору. За останні роки поголів'я великої рогатої худоби зменшилося (на 1 лютого 2015 р. - 3983,9 тис. голів; у т. ч. корови - 2275,8 тис. голів - 93,6 % до відповідної дати попереднього року), значно знизився обсяг заготовлюваного молока (січень 2015 р. - 590,0 тис. т - 97,9 % до відповідного періоду 2014 р.; січень-лютий - 1192,3 тис. т - 97,4 % до відповідного періоду 2014 р.), а це, в свою чергу, призводить до нестабільності в роботі підприємств. Крім того, слабе використання наявних сировинних ресурсів, нестача оборотних коштів, необхідність інвестиційних вкладень роблять вкрай складною можливість відновлення становища підприємств молокопереробної промисловості [1].

Для того, щоб виробнича діяльність підприємств змінилася в кращу сторону, необхідна сукупність декількох факторів: грамотна стратегія розвитку підприємства; проведення реконструкції, а також оновлення існуючого парку морально і фізично застарілого обладнання; ефективний розподіл і використання матеріальних, фінансових і трудових ресурсів; створення збутової мережі, вибір маркетингової політики і тактики постачання продукції на основі аналізу і прогнозу розвитку ринку продукції. Проте всі ці заходи будуть дієвими тільки у тому разі, коли на підприємстві здійснюється стабільне надходження сировини. Серйозною проблемою є якість вихідної сировини, яка багато в чому визначає якість готової продукції. Всі основні показники молока, включаючи кислотність, ступінь чистоти і бактеріальну забрудненість, характеризують більшою або меншою мірою порівняно низькі його якість і технологічність. Фізичні властивості молока також мають ряд істотних недоліків. Особливу тривогу викликають вкрай низька щільність (менш 1027 кг/м^3) через низький вміст білка. У результаті підприємства одержують на переробку молоко, з якого не можливо виробити якісні кисломолочні продукти, сири, продукти дитячого харчування, згущене і стерилізоване молоко тощо. [2]. Для вирішення проблеми створення стійкої сировинної бази молокопереробних підприємств пропонується використання у якості сировини нових видів біологічно активних добавок рослинного походження та їх аналогів. Крім того, дефіцит тваринного білка в області харчування, як наслідок недостатнього споживання білкових продуктів, таких як м'ясо, молоко, риба, можна компенсувати комбінуючи споживання рослинного білка з молочною сировиною.

В Україні розробляється велика кількість продуктів на основі вершків різної жирності. При цьому випуск вершкових продуктів з низькою жирністю обмежений. Саме тому було поставлено завдання розроблення технології нового вершково-фруктового кисломолочного продукту з низькою жирністю натуральними біокоректорами, які змінюють хімічний склад продуктів та підвищують вміст незамінних речовин, таких, як амінокислоти, вітаміни, мінеральні речовини.

З точки зору сучасного уявлення про фізіологію харчування, окрім збалансованого амінокислотного складу та високого засвоєння білків харчові продукти повинні містити баластні речовини (харчові волокна), які б забезпечували нормальну роботу органів травлення. Нестача харчових волокон в їжі обумовила пошук шляхів їх поповнення. Серед них - введення в щоденний раціон харчування людини рослинної маси, яка містить значну кількість харчових волокон, а також виробництво нових продуктів харчування з відповідними добавками [3-5].

Мета досліджень. Вивчення впливу рослинних компонентів екструдату рису і клітковини яблучної на якість комбінованого згустку кисломолочних десертних продуктів під час сквашування і зберігання.

Матеріал і методика досліджень. Класична технологія кисломолочних десертних продуктів передбачає обов'язкове внесення стабілізатору структури. В якості принципово нових рецептурних компонентів використовували сировину рослинного походження, яка компенсує нестачу в організмі необхідних нутрієнтів і сприяє виведенню з організму небажаних речовин: екструдат рису (ТУ.У 00883403.002-99) як стабілізатор структури, баластні речовини - клітковина яблучна, фрукти сушені згідно ДСТ 28905. До складу рису входять вісім найважливіших амінокислот, які потрібні людському організму для створення нових клітин. Таким чином, рис можна розглядати як альтернативу дорогим стабілізаторам для виробництва кисломолочних продуктів з коров'ячого молока. В якості нового натурального природного сорбенту в технології випробувано продукт переробки яблук - клітковину яблучну, що містить понад 50 % клітковини, пектин, вітаміни та мікроелементи. Енергетична цінність 100 г продукту - 190 ккал, білків - 15 %, вуглеводів - 54 %, жирів - 4 %. Клітковина яблучна нормалізує рівень холестерину, має антиоксидантну, радіопротекторну, мембранностабілізуючу дії. Рекомендовані добові норми: 30 г для дорослих і 15 г для дітей. Можливість внесення сторонньої мікрофлори разом з харчовими волокнами практично виключена, оскільки використовується, герме-

тично упакована, дозволена Міністерством охорони здоров'я України до безпосереднього вживання в їжуклітковина яблучна.

Титровану кислотність визначали згідно з ДСТ 3624-92. Активну кислотність - потенціометрично на універсальному іонометрі ЄВ-74 згідно з ДСТ 26781-85. Масову частку жиру визначали згідно ДСТ 5867-90, кислотним методом. Щільність - згідно з ДСТ 3625-84, аерометричним методом. Умовну в'язкість на віскозиметрі ВЗ - 246 згідно ДСТ 9070-75; Умовну в'язкість згустку визначали після першого перемішування за тривалістю закінчення витікання на приладі ВЗ-246 з діаметром сопла 5 мм при температурі 20 ± 2 °С. Ступінь синерезису визначали вимірюванням кількості сироватки (см³), що виділилася при фільтруванні 100 см³ зруйнованого, шляхом спокійного триразового переливання згустку, через паперовий складчастий фільтр протягом трьох годин при кімнатній температурі 20 ± 2 °С[6-8].

Результати досліджень. Вершкова основа дослідних зразків підготовлюється за традиційною технологією, яка включає такі стадії: приймання і підготовка сировини; підігрівання молока до температури 35-40 °С; сепарування молока. В якості молочної основи для досліджень було обрано вершки із масовою часткою жиру 10 %.

Підготовка екструдату рису полягає в набуханні його у знежиреному молоці (в кількості, потрібній для нормалізації, визначається розрахунково), або у вершках (необхідної жирності) при температурі 40-45 °С протягом 20-25 хв. при безперервному перемішуванні. Застосування у підготовці екструдату рису саме такого температурного режиму дає можливість в найбільшій мірі використовувати желюючівластивості.

За технологією суміш вершків та екструдату рису підігрівали до температури 55-60 °С і піддавали механічній обробці для надання однорідності продуктуз подальшою пастеризацією при температурі 85-90 °С з витримкою 15-20 с. Охолоджували до температури заквашування 26 ± 2 °С і вносили закваску DVS прямого внесення (*Lac. cremoris*, *Lac. diacetylactis*, *Str. thermophilus*) для сметани, а також клітковину яблучну: I – контрольний зразок без додавання клітковини яблучної; II – зразок з додаванням клітковини яблучної в кількості 0,5 %; III – зразок з додаванням клітковини яблучної в кількості 1 %; IV – зразок з додаванням клітковини яблучної в кількості 1,5 %; V – зразок з додаванням клітковини яблучної в кількості 2 %. Під час сквашування контролювали зміни активної і титрованої кислотності в зразках. Сквашували суміші до отримання стійкого згустку з кислотністю 60-65°Т. Отримані результати приведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Динаміка зміни кислотності зразків під час сквашування

Час сквашування, годин	Номер зразку									
	I		II		III		IV		V	
	°Т	pH	°Т	pH	°Т	pH	°Т	pH	°Т	pH
8-00	18	6,51	18	6,51	18	6,53	18	6,57	20	6,39
9-00	22	6,28	22	6,27	24	6,15	24	6,17	26	6,08
10-00	24	6,16	26	6,09	28	5,86	30	5,94	38	5,74
11-00	34	5,82	38	5,73	44	5,49	52	5,06	54	4,91
12-00	48	5,27	50	5,04	54	4,90	56	4,97	58	4,85
13-00	60	4,79	58	4,82	62	4,77	68	4,55	68	4,53

Набухання клітковини яблучної і екструдату рису проходить в два етапи. На першому відбувається інтенсивне проникнення розчинника всередину капілярно-пористого продукту. На другому етапі проходить безпосередньо процес набухання, який через певний проміжок часу супроводжується частковою зміною фізичних властивостей клітковини яблучної і екструдату рису, що проявляється в їх пом'якшенні та переході незначної кількості сухих речовин в розчинник (вершки).

Аналізуючи отримані результати, можна відзначити, що наростання кислотності відбувалося швидше в досліджуваних зразках, ніж у контрольному зразку. Порівнюючи комбіновані суміші, можна відзначити, що в четвертому та п'ятому зразках наростання кислотності на 3-4°Т більше у порівнянні з другим та третім зразками. Таку поведінку системи можна пояснити підвищеним вмістом білку і сухих речовин. Швидке утворення згустків відмічалось в V зразку, де згусток з'явився через 3,5 години при кислотності 54 °Т. Згусток щільний, крупинчатість слабо виражена, смак і запах характерний рослинній добавці. Через 30 хвилин згусток утворився в IV зразку, з додаванням клітковини яблучної в кількості 1,5 %, при кислотності 52 °Т, згусток щільний, колір білий, без крупинчатості, із слабо вираженим присмаком наповнювача - клітковини яблучної і рисового екструдату. У II і III зразках згусток утворився через 5,5 годин після заквашування при кислотності 54 і 57 °Т відповідно. Згусток у II зразку щільний, без крупинчатості, з глянцевою поверхнею, без помітного смаку і запаху клітковини яблучної і екструдату рису. Згусток у III зразку має менш щільну консистенцію, без вираженого смаку і за-

паху рослинної добавки. У контрольному I зразку згусток з'явився тільки через шість годин при кислотності 60 °Т.

Таким чином, збільшення дози внесення клітковини яблучної сприяло швидшому сквашуванню комбінованих згустків, консистенція згустків та органолептичні показники не поступалися I контрольному зразку, виготовленому без додавання клітковини яблучної.

Для визначення впливу рослинного компоненту на консистенцію продукту визначали органолептичні показники та кількість сухих речовин у досліджуваних зразках. Результати представлені у таблиці 2.

Таблиця 2. Органолептичні показники формування консистенції комбінованих згустків

Номер зразку	Вміст сухих речовин, %	Характеристика
I	18,00	Однорідна, ніжна, без грудочок і крупинок, характерна кисломолочному продукту
II	18,67	Однорідна, без грудочок і крупинок, вигляд глянцевої
III	19,60	Однорідна, гущіша, без крупинок і грудочок, вигляд глянцевої
IV	20,52	Однорідна, щільна, густа, без крупинок
V	21,30	Однорідна, щільна, густа, слабо виражена крупинчатість

Зразки кисломолочних продуктів зберігали при температурі 4±2 °С і досліджували через 12 годин протягом 7 діб (табл. 3). Через 120 годин зберігання в I зразку наростання титрованої кислотності перевищувало нормативні показники.

Таблиця 3. Зміна кислотності згустків у процесі зберігання

Номер зразку	Час зберігання, годин						
	12	24	36	48	72	96	120
I	72°Т	80°Т	84°Т	86°Т	90°Т	96°Т	102°Т
II	66°Т	76°Т	78°Т	80°Т	86°Т	88°Т	92°Т
III	68°Т	74°Т	78°Т	82°Т	84°Т	86°Т	90°Т
IV	70°Т	72°Т	74°Т	78°Т	84°Т	88°Т	90°Т
V	70°Т	70°Т	72°Т	76°Т	80°Т	84°Т	86°Т

Аналізуючи вплив екструдату рису і клітковини яблучної на процес кислотонакопичення можна зробити висновок, що зі збільшенням дози внесення клітковини яблучної від 0,5 до 2,0 % зменшувалася титрована кислотність зразків від 72 до 70°Т – через 12 годин; від 80 до 76°Т – через 24 години; від 84 до 78°Т – через 36 годин зберігання. З даної таблиці видно, що зі збільшенням дози внесення рослинної добавки знижується кислотонакопичення, що призводить до збільшення термінів зберігання комбінованих згустків.

Реологічні властивості згустків (в'язкість тавологоутримуюча здатність) суттєво змінюються при зберіганні. Дослідження залежності між кількістю екструдату рису і клітковини яблучної, що вноситься до суміші, та вологоутримуючої здатності зразків комбінованих згустків проводили під час зберігання готових зразків через певний проміжок часу від 12 до 120 годин. В'язкість зразків збільшувалася, що пояснюється, на нашу думку, за рахунок збільшення масової частки сухих речовин у сумішах. Аналізуючи результати визначення вологоутримуючої здатності згустків після 48 годин зберігання бачимо, що зі збільшенням дози внесення рисового екструдату і клітковини яблучної вологоутримуюча здатність згустків збільшується – у V та IV зразках в порівнянні з I контрольним на 35,7 та 33,3 % відповідно. В III та II зразках у порівнянні з I контрольним зразком вологоутримуюча здатність згустків збільшилася відповідно на 19,1 та 7,1 %.

Результати дослідження ступеню синерезису зразків (рис. 1) через 24 години зберігання показали, що об'єм сироватки, яка виділилася в V і IV зразках, значно менший, ніж об'єм сироватки, що виділилася в I контрольному зразку, відповідно на 14 і 12,9 см³. А у III і II зразках об'єм сироватки на 7,4 та 3,3 см³ менше, ніж у I контрольному зразку.

Висновки. Рисовий екструдат і яблучна клітковина володіють гідроколоїдними властивостями і зв'язують вологу залежно від кількості їх внесення. Також встановлено можливість внесення екструдату рису та клітковини яблучної у вершки саме перед заквашуванням і підтверджено їх позитивну роль у формуванні консистенції готового продукту, яка є однією з основних характеристик його якості. Аналіз результатів визначення в'язкості тавологоутримуючої здатності згустків під час зберігання показав, що збільшення дози клітковини яблучної до 2,0 % і внесення рисового екструдату дали можливість поліпшити реологічні властивості згустків.

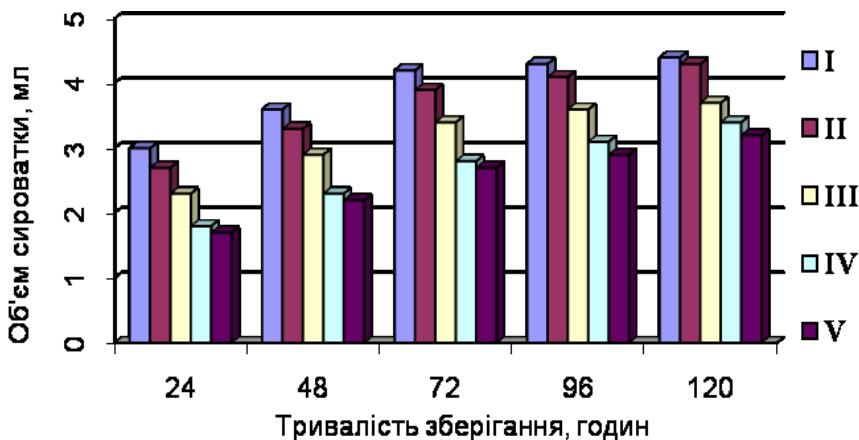


Рис. 1. Ступінь синерезису кисломолочних згустків

Список використаної літератури

1. Державний комітет статистики України: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Рынок молока и молочных продуктов Украины / УкрАгроКонсалт // Молочное дело. – 2014. – № 2. – С. 25-32.
3. Химический состав пищевых продуктов: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1987. –Т. 1, 2.
4. Капельянец Л. В. Їжа майбутнього – проблеми та перспективи / Л. В. Капельянец // Наукові праці Одеської державної академії харчових технологій. – Одеса: ОДАХТ, 2007.– Вип. 17. – С. 4-9.
5. Коршунов В. М. Проблема регуляциимикрофлорыкишечника / В. М. Коршунов // Микробиология. – 1995. – № 3. – С. 48-55.
6. Горбатова К. К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. – СТБ.: ГИОРД, 2004. – 352 с.
7. Твердохлеб Г. В. Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, З. Х. Диланян. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.
8. Степанова Л. И. Справочник технолога молочного производства. – С-П.:ГИОРД, 2003. – 270 с.