

Таким образом, компания KFC, являясь крупнейшим представителем ресторанов быстрого питания, требует от работников неукоснительного соблюдения стандартов приготовления полуфабрикатов из мяса птицы, что позволяет обеспечивать население продукцией высокого качества.

Библиографический список

1. ГОСТ 21784-76. Мясо птицы (тушки кур, уток, гусей, индеек, цесарок). Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 6 с.
2. ГОСТ Р 52703-2006. Мясо кур. Торговое описание. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 20 с.
3. KFC Corporation History // International Directory of Company Histories. – Vol. 21. – St. James Press, 1998. – P. 32.
4. Tanzer A. Hot Wings Take Off // Forbes. – 1993. – Vol. 151 (2). – P. 74.
5. Don J., Romeo P., Van Warner R. KFC Company Profile // Nation's Restaurant News. – 1986. – № 12. – P. 15.
6. Keegan P.O. KFC Shuns 'Fried' Image with New Name // Nation's Restaurant News. – 1991. – № 2. – P. 25.

7. ГОСТ 7702.0-74. Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 12 с.

References

1. GOST 21784-76. Myaso ptitsy (tushki kur, utok, gusei, indeek, tesarok). Tekhnicheskie usloviya. – M.: Izd-vo standartov, 2009. – 6 s.
2. GOST R 52703-2006. Myaso kur. Torgovoe opisaniye. – M.: Izd-vo standartov. – 2007. – 20 s.
3. KFC Corporation History // International Directory of Company Histories. – Vol. 21. – St. James Press, 1998. – P. 32.
4. Tanzer A. Hot Wings Take Off // Forbes. – 1993. – Vol. 151 (2). – P. 74.
5. Don J., Romeo P., Van Warner R. KFC Company Profile // Nation's Restaurant News. – 1986. – № 12. – P. 15.
6. Keegan P.O. KFC Shuns 'Fried' Image with New Name // Nation's Restaurant News. – 1991. – № 2. – P. 25.
7. GOST 7702.0-74. Myaso ptitsy. Metody otbora obraztsov. Organolepticheskie metody otsenki kachestva. – M.: Izd-vo standartov, 2001. – 12 s.



УДК 663.054.9+661.691

Н.Л. Наумова
N.L. Naumova

ИЗУЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ ЭСSENЦИАЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА СЕЛЕНА ПРИ РАЗРАБОТКЕ ОБОГАЩЕННОГО ПАСТЕРИЗОВАННОГО МОЛОКА

THE STUDY OF PRESERVATION THE ESSENTIAL ELEMENT SELENIUM WHEN DEVELOPING ENRICHED PASTEURIZED MILK

Ключевые слова: обогащенные продукты питания, селен, селексен, пастеризованное молоко, метод регрессионного анализа, результаты эксперимента, математическая обработка.

Молоко является незаменимым продуктом массового и повседневного потребления. В процессе высокотемпературной технологической обработки молока-сырья происходит значительное разрушение многих биологически активных веществ (витаминов, минеральных компонентов и др.), что указывает на необходимость обогащения молока и молочных продуктов этими важными для организма человека компонентами. В настоящее время установлены иммуностимулирующие свойства селена, доказано его положительное влияние на репродуктивную функцию человека. Потребление необходимого количества селена способствует увеличению продолжительности жизни. Селен важен и для функции щитовидной железы. Эндемический зоб практически невозможно профилировать одними добавками йода в рацион на фоне недостаточности селена. Поэтому целью исследо-

ваний явились комплексные испытания по обогащению пастеризованного молока селеном, а именно, изучение сохранности обогащающего минерального элемента в процессе производства и хранения молочной продукции. В качестве объекта обогащения использовали молоко пастеризованное (массовая доля жира 2,5%), в качестве обогащающей добавки – пищевую добавку «Селексен». Содержание селена определяли с учетом сроков годности (7 сут.) пастеризованного молока. Обработку результатов осуществляли методами регрессионного анализа с помощью пакета Statgraphics Centurion. По окончании хранения молочной продукции потери селена были установлены только в опытных пробах при дозировке селена 10,0 мкг/100 мл, которые составили 0,9%. Эффективным уровнем обогащения пастеризованного молока можно рассматривать 15 мкг/100 мл (дозировка Селексена 65 мкг/100 мл). Это позволит получить обогащенное молоко, употребление 200 мл которого сможет удовлетворить не менее 45% суточной потребности взрослого человека в указанном микроэлементе.

Keywords: enriched foodstuff, selenium, Selexen food supplement, pasteurized milk, regression analysis, experimental results, mathematical processing.

Milk is an essential product of mass and everyday consumption. High-temperature milk processing destructs many biologically active substances (vitamins, minerals, etc.) so there is a need for enriching milk and dairy products with these substances important for human body. The immunostimulatory properties of selenium and its positive effect on human reproduction have been proved. The consumption of a required selenium amount increases lifespan. Selenium is important for thyroid function. Therefore, the research goal was an integrated testing of pasteurized milk enrichment with selenium, and namely the

study of the preservation of mineral enriching ingredient during production and storage of dairy products. The object of enrichment was pasteurized milk (fat weight percentage of 2.5%), and the enriching supplement was Selexen food supplement. The selenium content was determined taking into account the shelf-life (7 days) of pasteurized milk. The results were processed by regression analysis using the software package Statgraphics Centurion. By the of dairy products' shelf-life the loss of selenium was revealed in the experimental samples only with selenium dosage of 10.0 µg per 100 ml of milk and amounted to 0.9%. An efficient level of pasteurized milk enrichment may be considered selenium dose of 15 µg per 100 ml. Daily consumption of this enriched milk (200 ml) may satisfy at least 45% of the daily selenium requirement of an adult.

Наумова Наталья Леонидовна, к.т.н., доцент, каф. технологии и организации питания, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: n.naumova@inbox.ru.

Naumova Natalya Leonidovna, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Chair of Public Catering Technologies and Organization, Natl. Research South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: n.naumova@inbox.ru.

Введение

Молоко является незаменимым продуктом массового и повседневного потребления. К сожалению, в процессе высокотемпературной технологической обработки молока-сырья происходит значительное разрушение многих биологически активных веществ (витаминов, минеральных компонентов и др.), что указывает на необходимость обогащения молока и молочных продуктов этими важными для организма человека компонентами [1].

За период 2000-2012 гг. при производстве молочной продукции предприятиями Челябинской области была отмечена положительная динамика: объемы производства увеличились в 1,5 раза, среднегодовой темп роста составил 5,8%. В течение 2009-2012 гг. объемы производства питьевого молока возросли с 94525 до 110985 т (на 17,4%). При этом доля производства обогащенной продукции в общем объеме производства молочных продуктов составила 1,2% [2].

Увеличение производства (до 40-50% от общего объема) обогащенных продуктов питания предусмотрено «Концепцией государственной политики в области здорового питания населения РФ на период до 2020 г.» (Распоряжение Правительства РФ от 25.10.2010 г., № 1873-р), «Рекомендациями по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям питания» (Приказ Минздравсоцразвития РФ от 02.08.2010 г., № 593н), «Стратегией развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 года» (Распоряжение Правительства РФ от 17.04.2012 № 559-р).

Учитывая вышесказанное, целью исследований явились комплексные испытания по обо-

гащению пастеризованного молока селеном, а именно, изучение сохранности обогащающего минерального элемента в процессе производства и хранения молочной продукции.

В настоящее время установлены иммуностимулирующие свойства селена, доказано его положительное влияние на репродуктивную функцию человека [3-5]. Потребление необходимого количества селена способствует увеличению продолжительности жизни [6, 7]. Селен важен и для функции щитовидной железы, так как активирует печеночную и почечную дейодиназу, превращающую тироксин в активный гормон трийодтиронин. Эндемический зоб и кретинизм практически невозможно профилактировать одними добавками йода в рацион на фоне недостаточности селена. В этом случае дефицит селена обуславливает снижение синтеза дейодиназы, и коррекция йодом оказывается малоэффективной [8].

Объекты и методы исследований

В качестве объекта обогащения использовали молоко питьевое пастеризованное (массовая доля жира 2,5%), выпускаемое по ТУ 9222-150-00419785-2004, в условиях ООО «Урал Молоко» (г. Южноуральск, Челябинская обл.). В качестве обогащающей добавки (ОД) использовали пищевую добавку «Селексен» (ТУ 9229-014-48363077-03) производства ООО НПП «Медбиофарм» (г. Обнинск, Калужская обл.). «Селексен» – синтетическое гетероциклическое органическое соединение селена (содержит не менее 95% селенопирана). Это устойчивый при хранении кристаллический порошок от светло-бежевого до желтого цвета со слабым специфическим запахом, растворимый в жирах и не-

которых органических растворителей, имеющих температуру плавления 95-96°C и термостабильность 150°C. Содержание селена в препарате составляет 23-24%.

Содержание селена определяли с учетом сроков годности (7 сут.) пастеризованного молока согласно нормативной документации (ТУ 9222-150-00419785-2004) в соответствии с М 04-33-2004.

При планировании и подведении результатов эксперимента существенную роль играют статистические методы, которые дают, в том числе, возможность устанавливать степень достоверности сходства и различия исследуемых объектов на основании результатов измерений их показателей [9]. Обработку результатов осуществляли методами регрессионного анализа с помощью пакета Statgraphics Centurion.

Экспериментальная часть

Проанализировав имеющиеся суточные нормы потребления селена для человека (согласно требованиям МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ», физиологическая потребность для взрослых в селене составляет 70 мкг/сут., рекомендуемый уровень обогащения продуктов питания (согласно требованиям СанПиН 2.3.2.2804-10 «Дополнения и изменения № 22 к СанПиН 2.3.2.1078 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» при употреблении с пищевым рационом усредненной суточной порции (200 мл) обогащенного питьевого пастеризованного молока удовлетворение суточной потребности в физиологически функциональных ингредиентах должно составлять от 15 до 50%), а также учитывая уже известные научные данные о влиянии отдельных дозировок «Селексена» на формирование качества молочной продукции функциональной направленности в процессе производства [10], для обогащения были использованы следующие дозировки селена (табл. 1).

Таблица 1

Уровни обогащения
молока питьевого пастеризованного

| Дозировки компонента | Количество ОД «Селексен», мкг/100 мл продукции | | | | |
|------------------------------------|--|----|----|-----|-----|
| | 44 | 65 | 87 | 109 | 130 |
| Количество селена, внесенного с ОД | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |

Выпуск контрольных образцов молока питьевого пастеризованного осуществляли на основании традиционной рецептуры, опытных образцов – с дополнительным внесением Селексена, предварительно растворенного в нагретых пастеризованных сливках. ОД вно-

сили на стадии нормализации молочной смеси.

Технологический процесс производства модельных образцов питьевого пастеризованного молока представлен следующими операциями (рис. 1).

Результаты исследований сохранности селена в процессе производства и хранения модельных образцов молока представлены в таблице 2.

Содержание селена в контрольных образцах молока по окончании хранения не определяли из-за его низкой концентрации в свежеработанной продукции.

Результаты и их обсуждение

При исследовании зависимости между содержанием селена в свежеработанных образцах молока и вносимой дозировкой селена в составе обогащающей добавки (рис. 2), а также содержанием селена в процессе хранения продукции (рис. 3) и вносимой дозировкой селена установлена значимая и адекватная корреляционная зависимость между упомянутыми переменными. Построенные линейные модели описывают 100%-ную изменчивость переменных при статистически значимом коэффициенте корреляции 1,0, что свидетельствует о наличии тесной связи между исследуемыми параметрами.

При исследовании зависимости между потерями селена в процессе производства модельных образцов пастеризованного молока и вносимой дозировкой селена на стадии нормализации молочной смеси установлено наличие явно выраженной отрицательной корреляции между упомянутыми переменными со значимым коэффициентом корреляции (-0,92). Нелинейная регрессионная зависимость (рис. 4) при этом аккумулирует 85% изменчивости переменных.

Разрушение селена с учетом фонового содержания микроэлемента в молоке-сырье (3,2 мкг/100 мл) при производстве модельных образцов пастеризованного молока составило от 11,7 (при дозировке селена 30,0 мкг/100 мл) до 12,5% (в контроле), т.е. при повышении концентрации селена процент его потерь снижается незначительно. На 7-е сут. хранения потери селена были установлены только в опытных образцах при дозировке селена 10,0 мкг/100 мл, которые составили 0,9%; потери нутриента в других опытных пробах отсутствовали.

Выводы

Учитывая наименьший процент общих потерь селена в обогащенных образцах молока питьевого пастеризованного, оптимальный уровень удовлетворения суточной потребности взрослого человека в микроэlemente,

наиболее эффективный уровень обогащения молочной продукции, – 15 мкг/100 мл (дозировка «Селексена» 65 мкг/100 мл). Это позволит получить обогащенное молоко, употребление 200 мл которого даже на ко-

нец его срока годности сможет удовлетворить не менее 45% суточной потребности взрослого человека в указанном микроэлементе.

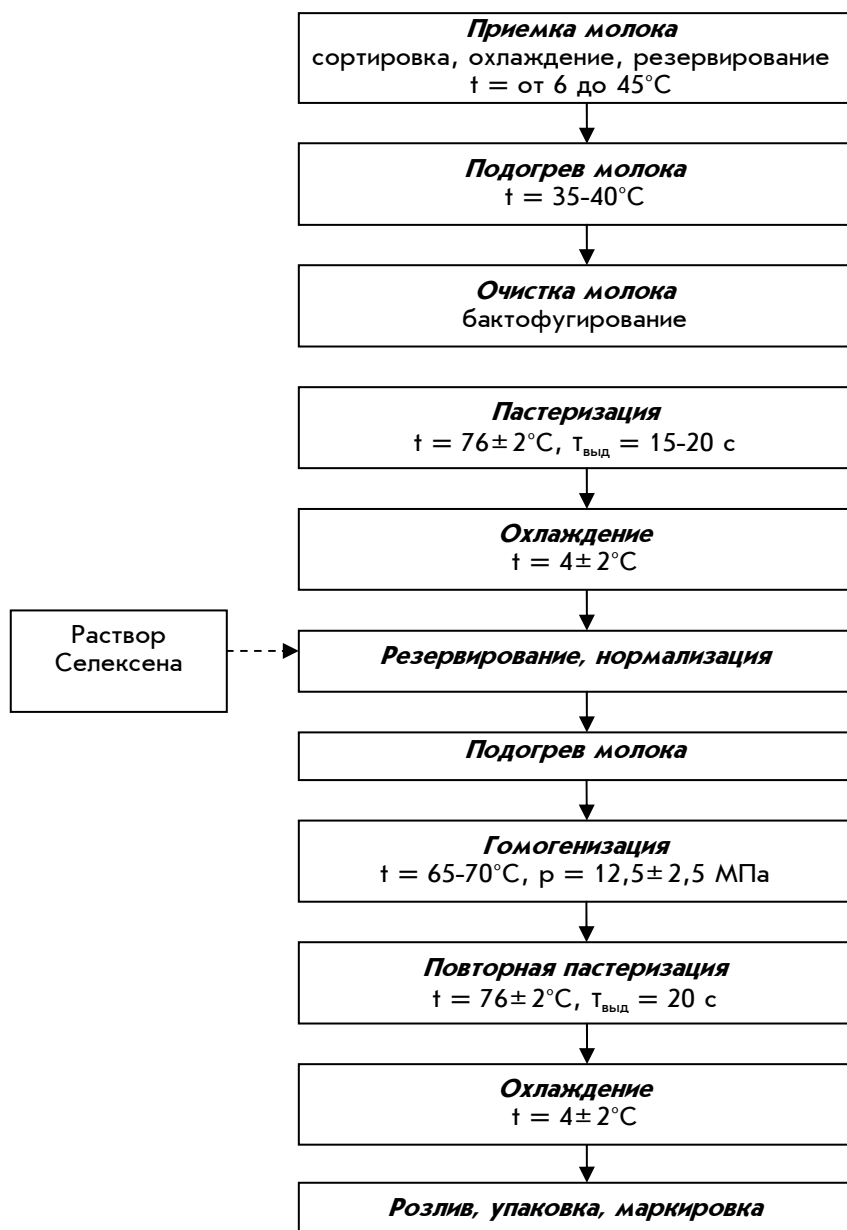


Рис. 1. Графическая схема производства модельных образцов обогащенного пастеризованного молока

Таблица 2
Изменение содержания селена в модельных образцах молока питьевого пастеризованного

| Дозировки селена, мкг/100 мл | Содержание селена в продукции, мкг/100 мл | | | |
|------------------------------|---|------------------------------|------------------|------------------------------|
| | в свежеработанных образцах | % удовлетворения потребности | к концу хранения | % удовлетворения потребности |
| Контроль | 2,8±0,3 | 4,0 | н/о | – |
| 10 | 11,6±0,5 | 16,6 | 11,5±0,3 | 16,4 |
| 15 | 16,0±0,3 | 22,9 | 16,0±0,3 | 22,9 |
| 20 | 20,5±0,4 | 29,3 | 20,5±0,4 | 29,3 |
| 25 | 24,9±0,2 | 35,6 | 24,9±0,2 | 35,6 |
| 30 | 29,3±0,2 | 41,9 | 29,3±0,2 | 41,9 |

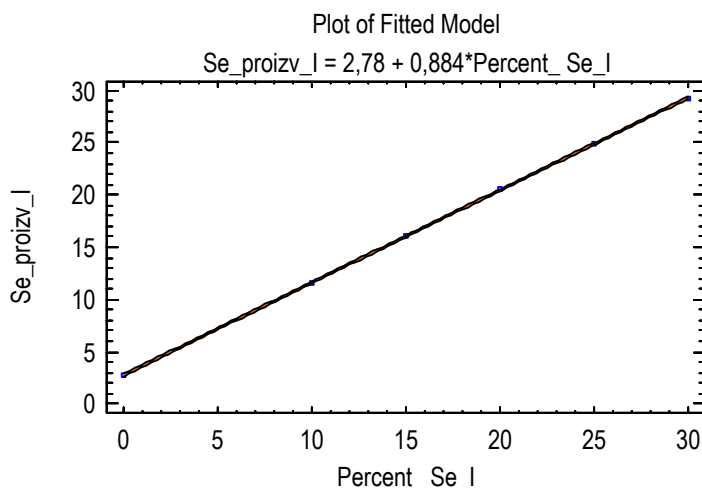


Рис. 2. Зависимость содержания селена (мкг/100 мл) в свежеработанных образцах молока от вносимой дозировки селена (мкг/100 мл)

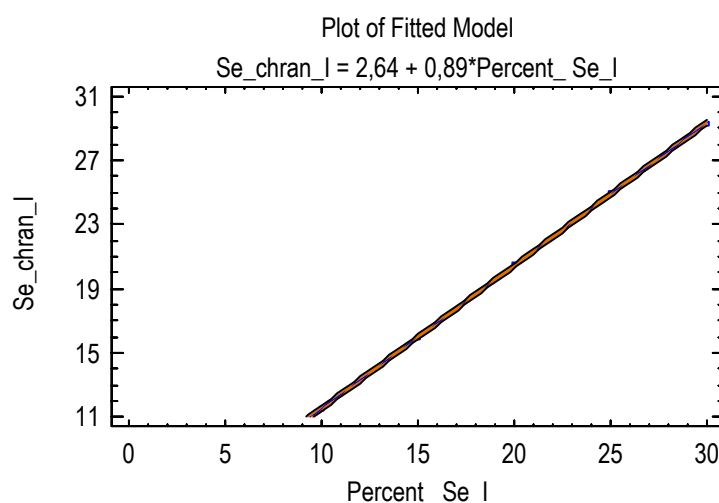


Рис. 3. Зависимость содержания селена (мкг/100 мл) в опытных образцах молока при хранении от вносимой дозировки селена (мкг/100 мл)

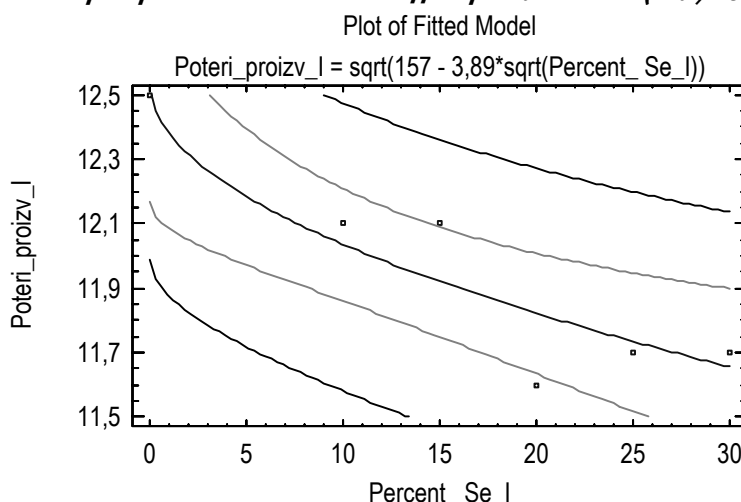


Рис. 4. Зависимость потерь селена (%) в процессе производства модельных образцов молока от вносимой дозировки селена (мкг/100 мл)

Библиографический список

1. Петрова С.П., Харитонов Д.В., Агарков Е.Ю. Обогащение продуктов углеводно-витаминными премиксами // Молочная промышленность. – 2002. – № 10. – С. 29-30.

2. Пищевые производства Челябинской области: статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Челябинской области. – Челябинск, 2013. – 65 с.

3. Шагова М.В. Гигиеническая оценка обеспеченности селеном беременных женщин и детей России: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2000. – 26 с.

4. Stewart R.D., Griffiths N.M., Thomson C.D., Robinson M.F. Quantitative selenium metabolism in normal New Zealand women // Br. J. Nutr. – 1978. – Vol. 40 (1). – P. 45-54.

5. Thomson C.D. Selenium speciation in human body fluids // Analyst. – 1998. – Vol. 123 (5). – P. 827-831.

6. Тутельян В.А., Княжев В.А., Хотимченко С.А., Голубкина Н.А., Кушлинский Н.Е., Соколов Я.А. Селен в организме человека: метаболизм, антиоксидантные свойства, роль в канцерогенезе. – М.: Изд-во РАМН, 2002. – 224 с.

7. Тутельян В.А., Мазо В.К., Ширина Л.И. Значение селена в полноценном питании человека // Гинекология. – 2002. – Т. 4. – № 2. – С. 24-29.

8. Ermakov V.V. Problems of extremal geochemical ecology and biogeochemical study of the biosphere // Biogeochemistry and Geochemical Ecology. – М.: Publ. GUN NPC TMG MZ RF, 2001. – P. 98-144.

9. Грачев Ю.П. Математические методы планирования экспериментов. – М.: Пищевая промышленность, 1997. – 200 с.

10. Черняев С.И. Разработка научно-практических основ биотехнологии новых функциональных молочных продуктов: дис. ... докт. техн. наук. – М., 2002. – 346 с.

References

1. Petrova S.P., Kharitonov D.V., Agarkov E.Yu. Obogashchenie produktov uglevodno-vitaminnyimi premiksami // Molochnaya promyshlennost'. – 2002. – № 10. – S. 29-30.

2. Pishchevye proizvodstva Chelyabinskoi oblasti: Statisticheskii sbornik / Territorial'nyi organ Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Chelyabinskoi oblasti. – Chelyabinsk, 2013. – 65 s.

3. Shagova M.V. Gigenicheskaya otsenka obespechennosti selenom beremennykh zhenshchin i detei Rossii: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – М., 2000. – 26 s.

4. Stewart R.D., Griffiths N.M., Thomson C.D., Robinson M.F. Quantitative selenium metabolism in normal New Zealand women // Br. J. Nutr. – 1978. – Vol. 40 (1). – P. 45-54.

5. Thomson C.D. Selenium speciation in human body fluids // Analyst. – 1998. – Vol. 123 (5). – P. 827-831.

6. Tutel'yan V.A., Knyazhev V.A., Khotimchenko S.A., Golubkina N.A., Kushlinskii N.E., Sokolov Ya.A. Selen v organizme cheloveka: metabolizm, antioksidantnye svoistva, rol' v kantserogeneze. – М.: Izd-vo RAMN, 2002. – 224 s.

7. Tutel'yan V.A., Mazo V.K., Shirina L.I. Znachenie selena v polnotsennom pitanii cheloveka // Ginekologiya. – 2002. – Т. 4. – № 2. – С. 24-29.

8. Ermakov V.V. Problems of extremal geochemical ecology and biogeochemical study of the biosphere // Biogeochemistry and Geochemical Ecology. – М.: Publ. GUN NPC TMG MZ RF, 2001. – P. 98-144.

9. Grachev Yu.P. Matematicheskie metody planirovaniya eksperimentov. – М.: Pishchevaya promyshlennost', 1997. – 200 s.

10. Chernyaev S.I. Razrabotka nauchno-prakticheskikh osnov biotekhnologii novykh funktsional'nykh molochnykh produktov: dis. ... dokt. tekhn. nauk. – М., 2002. – 346 s.



УДК 637.137

М.Г. Курбанова, О.Г. Позднякова
M.G. Kurbanova, O.G. Pozdnyakova

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

THE STUDY OF MILK-PROTEIN CONCENTRATE FREEZE-DRYING PARAMETERS

Ключевые слова: консервирование, сушка, молочно-белковые концентраты, казеин, питание, криоскопические температуры, влага, десублиматоры.

Приведены результаты исследований по выбору температуры сушки молочно-белковых концентратов на примере кислотного гидролизата казеина, ферментативного гидролизата сывороточных белков и кислотно-ферментативного гидролизата казеина. Из проведенных ранее исследований выявлено, что по содержанию основных

компонентов и физико-химическим свойствам, определяющим молочно-белковые гидролизаты, как объект для сублимационной сушки, они имеют близкие показатели. Необходимость обоснованного выбора температуры замораживания молочно-белковых концентратов для сублимационной сушки и отсутствие сведений по количеству вымороженной влаги в нем в зависимости от температуры замораживания и начальной криоскопической температуры определили направление исследований данной работы. Результаты исследований показывают, что между криоскопической