



I Лужские научные чтения

СОВРЕМЕННОЕ НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

*Материалы международной
научно-практической конференции
22 мая 2013 г.*



Н. В. Рябоконт, Т. Г. Осьмак, О. В. Кочубей-Литвиненко

Методика определения оптимального рецептурного состава сгущенных молочных консервов с сахаром и плодово-ягодными сиропами

В статье приведены аминокислотный состав сгущенных молочных консервов с сахаром и плодово-ягодными наполнителями, их органолептическая оценка. По результатам рассчитанных комплексных показателей биологической ценности и органолептических показателей готовой продукции определены оптимальные дозировки плодово-ягодных сиропов в рецептурных композициях сгущенных молочных консервов.

In the article amino acid composition of condensed milk with sugar, fruit and berry fillings, their organoleptic evaluation are presented. By the results of complex indices calculated biological value and organoleptic quality of finished products and the optimal dosage of fruit syrups prescription formulations of condensed milk cans are identified.

Ключевые слова: сгущенные молочные консервы с сахаром, плодово-ягодные сиропы, биологическая ценность, органолептическая оценка, комплексный показатель, графоматематический метод.

Key words: condensed canned milk with sugar, fruit and berry syrups, biological value, organoleptic evaluation, the comprehensive indicator, grafomatematicheskyy method.

Молочноконсервная промышленность Украины поддерживает общие тенденции развития пищевой отрасли страны в вопросах создания новых видов сгущенных молочных продуктов повышенной биологической ценности с заданными органолептическими и физико-химическими свойствами.

Известно, что перспективным направлением компенсации дефицита витаминов и минеральных веществ в ежедневном рационе питания человека является использование растительного сырья [2, 4].

Учитывая вышесказанное, на кафедре технологии молока и молочных продуктов Национального университета пищевых технологии проведен ряд экспериментальных исследований по возможности применения плодово-ягодных сиропов (ПЯС) в технологии сгущенных молочных консервов с сахаром (СМК). Преимущество использования ПЯС обусловлено реологическими, экономическими показателями, а также возможностью получения готового продукта со сбалансированным составом основных компонентов.

Авторами предлагается оптимизировать рецептурные составляющие сгущенных молочных консервов с сахаром и плодово-ягодными сиропами согласно их биологической ценности, рассчитанной по количеству незаменимых аминокислот, относительно органолептических показателей разработанных продуктов. Выбор указанных параметров обусловлен



Несомненно, возможность установления возможности комбинирования молочного сырья в технологии молочных консервов. Для решения поставленной задачи необходимо разработать состав рецептурных компонентов СМК, что позволит получить продукт с улучшенными органолептическими показателями, содержание незаменимых аминокислот в котором максимально приближено к составу «идеального белка» т. е. шкале ФАО / ВОЗ.

Для повышения биологической ценности и улучшения органолептических показателей изучена возможность использования в технологии сгущенных молочных консервов плодово-ягодных сиропов «клюквенно-черника», «шиповник-боярышник». Выбор этих сиропов обусловлен их химическим составом [5], характеризующимся высоким содержанием витаминов и минеральных веществ. В качестве контрольного образца избрано цельное сгущенное молоко с сахаром.

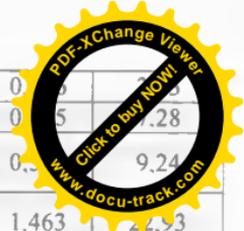
Органолептически установлено, что добавление плодово-ягодных сиропов в подсгущенную молочную смесь в количестве 12–18 % обеспечивает получение продукта с гарантированными показателями качества, а именно: вкус и запах – сладкий, чистый с приятным вкусом и запахом наполнителя; консистенция – однородная; цвет – равномерный по всей массе с соответствием виду наполнителя, что соответствует нормативной документации для СМК.

С помощью хроматографического метода ионообменного анализа [6] определена биологическая ценность белков сгущенных молочных консервов с сахаром и плодово-ягодными сиропами. Качественный и количественный состав аминокислот исследуемых образцов сгущенных молочных консервов представлен в табл. 1.

Таблица 1

Аминокислотный состав сгущенных молочных консервов

Название аминокислоты	Общее количество аминокислот в образцах в 100 г продукта					
	молоко цельное сгущенное с сахаром (контроль)		молоко сгущенное с сахаром и ПЯС «клюквенно-черника» (образец 1)		молоко сгущенное с сахаром и ПЯС «шиповник-боярышник» (образец 2)	
	мг	% по мг	мг	% по мг	мг	% по мг
Лизин	0,442	7,66	0,529	8,74	0,569	8,92
Треонин	0,263	4,56	0,208	3,43	0,216	3,39
Метионин	0,067	1,16	0,09	1,49	0,076	1,2
Цистин	0,044	0,76	0,061	1,01	0,039	0,61
Валин	0,301	5,22	0,382	6,33	0,408	6,4
Изолейцин	0,226	3,92	0,266	4,4	0,270	4,24
Лейцин	0,525	9,1	0,546	9,03	0,559	8,76
Фенилаланин	0,247	4,28	0,337	5,58	0,346	5,41
Тирозин	0,133	2,31	0,189	3,13	0,193	3,02
Гистидин	0,110	1,91	0,143	2,36	0,181	2,84



Трионин	0,138	2,4	0,200	3,31	0,5	2,28
Трионин	0,340	5,89	0,390	6,45	0,5	2,28
Трионин	0,556	9,64	0,626	10,35	0,5	2,28
Глютаминовая кислота	1,472	25,52	1,370	22,66	1,463	22,93
Пролин	0,575	9,97	0,331	5,47	0,392	6,15
Глицин	0,124	2,15	0,188	3,11	0,199	3,12
Аланин	0,204	3,54	0,190	3,11	0,209	3,27
Общая сумма	5,767	100,0	6,046	100,0	6,382	100,0

Установлено, что содержание аминокислот в исследуемых образцах сгущенных молочных консервах с плодово-ягодными сиропами выше по сравнению с контролем за счет увеличения концентрации сухих веществ в подсгущенной смеси на 4–6 %.

Аминокислотный СКОР эссенциальных (незаменимых) аминокислот опытных образцов сгущенных молочных консервов с различными ПЯС рассчитан по отношению к идеальному белку [3,4,6]. Результаты расчетов аминокислотных СКОР представлены в табл. 2.

Таблица 2

Аминокислотный СКОР сгущенных молочных консервов

Наименование аминокислоты	Эталон FAO / ВОЗ, г на 100 г «идеального» белка [4]	Аминокислотный СКОР, %		
		Контроль	Образец 1	Образец 2
Лизин	5,5	139	159	162
Трсонин	4,0	114	86	85
Метионин + цистин	3,5	55	72	52
Валин	5,0	104	127	128
Изолейцин	4,0	98	110	106
Лейцин	7,0	130	129	125
Фенилаланин + тирозин	6	110	145	141

Лимитирующими аминокислотами во всех исследуемых образцах выступает «метионин + цистин». Поэтому для следующих расчетов использовались значения общего количества метионина и цистина в 100 г сгущенных продуктов.

Для установления оптимального соотношения молочная: растительная основа и получения продукта сбалансированного состава (биологическая ценность: органолептические показатели) авторами применена методика графоматематического определения [1] оптимальной массовой доли плодово-ягодных сиропов в рецептурных СМК.

Органолептическая оценка сгущенных молочных консервов с сахаром и плодово-ягодными сиропами проводилась по разработанной автором 10-балльной шкале, критерии которой указаны в табл. 3.



Шкала оценки органолептических показателей СМК с сахаром

Наименование критерия оценки	Требования к продукту согласно критерию	Оценка
Вкус и запах	Сладкий, чистый, с выраженным привкусом наполнителя. без посторонних вкусов и запахов	0-5
Консистенция	Однородная по всей сгущенной массе. без органолептически ощутимых примесей	0-2
Цвет	Равномерный по всей сгущенной массе, соответствующий виду наполнителя, натуральные оттенки	0-1
Внешний вид	Глянцевая, ровная, чистая поверхность	0-2

Согласно указанной шкалы оценивания были определены коэффициенты весомости органолептических показателей: вкус и запах – 0,5; консистенция – 0,2; цвет – 0,1; внешний вид – 0,2.

Коэффициенты весомости незаменимых аминокислот: лизин – 0,1; треонин – 0,1; метионин + цистин – 0,3; валин – 0,1; изолейцин – 0,1; лейцин – 0,1; фенилаланин + тирозин – 0,2.

Оценка органолептических показателей исследуемых образцов представлена в табл. 4.

Таблица 4

Органолептическая оценка СМК с сахаром и ПЯС

Наименование исследуемого образца	Название органолептического показателя, оценки			
	Вкус и запах	Консистенция	Цвет	Внешний вид
Контроль	Сладкий, чистый, без посторонних запахов и вкусов	Однородная	Равномерный, белый с кремовым оттенком	Глянцевая поверхность
Оценка	5	2	1	2
Образец 1	Сладкий, чистый с ярко выраженным вкусом черники и менее выраженным вкусом клюквы	Однородная, без органолептически ощутимых частиц	Равномерный с розово-красным оттенком	Глянцевая, чистая поверхность
Оценка	4,5	2	1	2
Образец 2	Сладкий, чистый с хорошо выраженными вкусами и запахами шиповника и боярышника без посторонних запахов и вкусов	Однородная, слегка жидкая	Равномерный с коричнево-кремовым оттенком	Глянцевая, чистая поверхность
Оценка	5	1,5	1	2



На следующем этапе эксперимента согласно графоматематическому методу рассчитываются комплексные показатели биологической ценности и органолептических показателей (К_б) по формулам 1,2:

$$K_b = M_1 \frac{P_1}{P_1^6} + M_2 \frac{P_2}{P_2^6} + \dots + M_8 \frac{P_8}{P_8^6},$$

$$K_o = M_o1 \frac{Po_1}{Po_1^6} + M_o2 \frac{Po_2}{Po_2^6} + \dots + M_o4 \frac{Po_4}{Po_4^6}, \quad (2)$$

где P₁, P₂ ... P₈ – соответственно значения НА в рецептурных композициях;

P₁₆, P₂₆ ... P₈₆ – значение НА в базовом образце (контроль);

M₁, M₂ ... M₈ – коэффициент весомости НА;

Po₁, Po₂, ... Po₄ – соответственно значения вкуса и запаха, консистенции, цвета, внешнего вида в рецептурных композициях;

Po₁₆, Po₂₆, ... Po₄₆ – значение тех же органолептических показателей в базовом образце;

Mo₁, Mo₂ ... Mo₄ – коэффициент весомости соответствующих органолептических показателей.

Расчет для молока цельного сгущенного с сахаром (контроль):

$$K_b = 0,1 \frac{7,66}{5,5} + 0,1 \frac{4,56}{4} + 0,3 \frac{1,92}{3,5} + 0,1 \frac{5,22}{5} + 0,1 \frac{3,92}{4} + 0,1 \frac{9,1}{7} + 0,2 \frac{6,59}{6} = 0,97$$

$$K_o = 0,5 \frac{54}{5} + 0,2 \frac{2}{2} + 0,1 \frac{1}{1} + 0,2 \frac{2}{2} = 1$$

Расчет для молока цельного сгущенного с сахаром и ПЯС «Клюквенчёрника»:

$$K_b = 0,1 \frac{8,74}{5,5} + 0,1 \frac{3,43}{4} + 0,3 \frac{2,5}{3,5} + 0,1 \frac{6,33}{5} + 0,1 \frac{4,4}{4} + 0,1 \frac{9,03}{7} + 0,2 \frac{8,72}{6} = 1,12$$

$$K_o = 0,5 \frac{4,5}{5} + 0,2 \frac{2}{2} + 0,1 \frac{1}{1} + 0,2 \frac{2}{2} = 0,95$$

Расчет для молока цельного сгущенного с сахаром и ПЯС «шиповник-боярышник»:

$$K_b = 0,1 \frac{8,92}{5,5} + 0,1 \frac{3,39}{4} + 0,3 \frac{1,81}{3,5} + 0,1 \frac{6,4}{5} + 0,1 \frac{4,24}{4} + 0,1 \frac{8,76}{7} + 0,2 \frac{8,43}{6} = 1,04$$

$$K_o = 0,5 \frac{5}{5} + 0,2 \frac{1,5}{2} + 0,1 \frac{1}{1} + 0,2 \frac{2}{2} = 0,95$$

По рассчитанным значениям комплексных показателей биологической ценности и органолептических показателей готовой продукции определяем оптимальную массовую долю внесения ПЯС. График оптимальной дозировки ПЯС в технологии СМК с сахаром и ПЯС представлен на рис. 1.

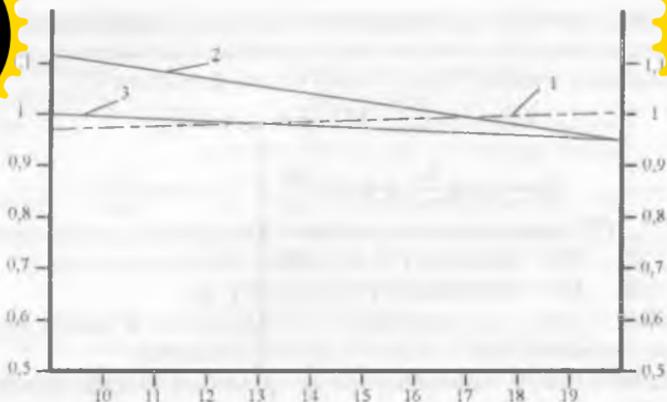


Рис. 1. Оптимальная дозировка плодово-ягодных сиропов в рецептурных композициях сгущенных молочных консервов: линия 1 соответствует образцу молока цельного сгущенного с сахаром (контроль), 2 – молока сгущенного с сахаром и ПЯС «клюква-черника», 3 – молока сгущенного с сахаром и ПЯС «шиповник-боярышник»

Установлено, что для комбинирования растительного и молочного сырья в технологии сгущенных молочных консервов с сахаром и ПЯС оптимальной для плодово-ягодного сиропа «клюква-черника» является массовая доля 13,1 %, для сиропа «шиповник-боярышник» – 16,8 %.

Подводя итоги исследования, можно сделать следующие выводы.

1. Установлено влияние комплексного показателя биологической ценности на массовую долю ПЯС, а именно: чем больше значение коэффициента комплексного показателя биологической ценности, тем меньше оптимальная массовая доля плодово-ягодного сиропа, который необходим для производства ЗМК с ПЯС.

2. Графоматематическим методом определено, что массовая доля ПЯС 13–17 % обеспечивает производство сгущенных молочных продуктов с оптимальным соотношением органолептических показателей и биологической ценности.

Список литературы

1. Дорохович А.М., Хиврич Б.И., Чернышева О.М. и др. Графический метод моделирования состава рецептурных композиций мучных кондитерских изделий повышенной биологической ценности // Прогрессивные ресурсосберегающие технологии и их экономическая обоснованность в предприятиях питания. Экономические проблемы торговли. – Харьков: ХДАТОХ, 1998. – Ч. 1. – С. 47–49
2. Лячко Н. М., Курдина В. Н., Елисеева Л. Г. и др. Технология переработки продуктов растениеводства. – М.: Колос, 2000. – 552 с.
3. Павлоцкая Л. Ф., Дуденко Н. В., Евлаш В. В. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки. – Киев: ИНКОС, 2007. – 287 с.
4. Смоляр В.И. Физиология и гигиена питания. – М.: Здоровье, 2000. – 336 с.
5. Скурихин И.М., Волгарева М.Н. Химический состав пищевых продуктов. справочник. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
6. Черников М.П. О химических методах определения качества пищевых белков // Вопр. питания. – 1986. – № 1. – С. 42.