

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

ОТДЕЛЕНИЕ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

ХРАНЕНИЕ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
и ПЕРЕРАБОТКА
сельхозсырья

Storage and Processing of Farm Products 6-2013

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬХОЗСЫРЬЯ

6-2013

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТЫ	4
ЭКОЛОГИЯ ПРОДУКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВ АПК	
Шаззо Р.И., Казарян Р.В., Купина В.А. Упаковка кормовой добавки, содержащей лабильные биологически активные компоненты	8
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬХОЗПРОДУКЦИИ	
Рашкин К.А., Чесноков В.М., Бредихин С.А. Метод расчета пластинчатого скребкового теплообменного аппарата	10
Благовещенская М.М., Носенко С.М., Шаверин А.В., Носенко А.С., Крылова Л.А. Построение интеллектуального модуля-дегустатора для прогнозирования вкусовых качеств кондитерских масс	12
ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬХОЗСЫРЬЯ	
Медведев П.В., Федотов В.А. Использование искусственных нейронных сетей для определения твердозерности зерна	17
Комаров Ю.И., Гулюк Н.Г. Получение β-циклодекстрина из кукурузного амилопектинового крахмала	21
Пахомов В.И., Максименко В.А., Буханцов К.Н. Энергосберегающая ехнология комбинированной высокотемпературной конвективной сушки и озono- воздушной обработки зерна (Часть 2)	23
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКЦИИ АПК	
Киселева Т.Ф., Ульянкина Н.Ф., Миллер Ю.Ю., Степанов С.В., Помозова В.А. Влияние проращивания на содержание антипитательных веществ в семенах сои	28
Римарева Л.В., Сербя Е.М., Оверченко М.Б., Рачков К.В., Курбатова Е.И., Соколова Е.Н., Борщева Ю.А. Влияние баротермического воздействия на степень подготовки дрожжевой биомассы к ферментативной деградации	31
Лепилкина О.В., Смыков И.Т., Титова М.Е., Тихомирова Н.А. Влияние диспергирования на микро- и наноструктуру низко- молекулярных сывороточных белков молока	35
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	
Самойлов А.В., Ересью Г.А., Жукова Я.Ф. Изменение свойств смесей молочного жира и растительных масел в зависимости от их соотношения (Часть 1)	39
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ АПК	
Рыхтик О.В., Панфёров В.Г., Котова Н.Н., Попов К.И. Детектирование наночастиц серебра в молоке методом лазерного динамического светорассеяния	43
Кочетов В.С., Синельникова О.В., Стригун Д.А. Управление качеством высокобелковых продуктов питания	46
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ	
Машта Н.А., Сирохман И.В. Оптимизация рецептурного состава плавящихся сырных продуктов с учетом себестоимости	50
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ И НОВЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ	
Артемова Е.Н., Власова К.В., Гольшева А.В. Эмульсии на основе муки из семян бахчевых	54

STORAGE and PROCESSING of FARM PRODUCTS

6-2013

CONTENTS

SUMMARIES	4
ECOLOGY OF AGRIBUSINESS PRODUCE AND PROTECTION	
Shazzo R.I., Kazaryan R.V., Kupina V.A. Packaging feed additive containing labile bioactive components	8
THEORETICAL ASPECTS OF FARM PRODUCTS STORAGE AND PROCESSING	
Rashkin K.A., Chesnokov V.M., Bredikhin S.A. The method of calculating the scraper plate heat exchanger	10
Blagoveschenskaya M.M., Nosenko S.M., Shaverin A.V., Nosenko A.S., Krylova L.A. The construction of an intelligent terminal, the taster to predict flavor confectionery masses	12
PHYSICAL AND CHEMICAL METHODS OF FARM RAW MATERIAL PROCESSING	
Medvedev P.V., Fedotov V.A. The use of artificial neural networks to determine the grain hardness of grain	17
Komarov Yu.I., Gulyuk N.G. Production of β -cyclodextrin from corn amylopectin starch	21
Pakhomov V.I., Maksimenko V.A., Bukhantsov K.N. Energy saving technologies of the combined high temperature convective drier and ozone-air grain treatment (Part 2).....	23
RESEARCH ON TRAITS OF SUBSTANCES AND AGRIBUSINESS PRODUCTS	
Kiseleva T.F., Ul'yankina N.F., Miller Yu.Yu., Stepanov S.V., Pomozova V.A. Germination of soybean as a way to reduce antinutrients	28
Rimareva L.V., Serba Ye.M., Overchenko M.B., Rachkov K.V., Kurbatova Ye.I., Sokolova Ye.N., Borscheva Yu.A. Influence barothermal impact on the degree of preparation of yeast biomass to enzymatic degradation	31
Lepilkina O.V., Smykov I.T., Titova M.Ye., Tikhomirova N.A. The influence of dispersion on the micro- and nano-structure of low molecular weight whey protein milk	35
BIOTECHNOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL ASPECTS	
Samoylov A.V., Yeres'ko G.A., Zhukova Ya.F. Replacing milk fat with vegetable oils: physico-chemical, thermal and rheological properties (Part 1)	39
CONTROL OVER QUALITY AND SAFETY OF AGRIBUSINESS PRODUCTS	
Rykhtik O.V., Panfyorov V.G., Kotova N.N., Popov K.I. Detection of silver nanoparticles in milk by dynamic laser light scattering	43
Kochetov V.C., Sinel'nikova O.V., Strigun D.A. Quality control vysokobelkovykh foods	46
DESIGNING AND MODELLING THE NEW GENERATION FOODS	
Mashta N.A., Sirokhman I.V. Optimization of compounding composition of processed cheese products taking into account a prime price	50
USING SECONDARY RESOURCES AND NEW TYPES OF RAW MATERIALS	
Artemova Ye.N., Vlasova K.V., Golysheva A.V. Emulsions based on flour from the seeds of melons	54



Food
Industry
Publishing House

SCIENCE AND
THEORETICAL
JOURNAL

Published since 1993

Editor-in-Chief
O.P.PRESNIAKOVA

Address:
18 Panfilov st,
bldg 3, 4th floor,
Moscow,
125080, Russia

Phone:
8-499-750-01-11 *68-98
(8-916) 969-61-36

E-mail:
foodprom@ropnet.ru
<http://www.foodprom.ru>

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Сизенко Е.И.
(председатель),
акад. РАСХН

Аксенова Л.М.
(зам. председателя),
акад. РАСХН

Андреев Н.Р.,
чл.-корр. РАСХН

Горлов И.Ф.,
акад. РАСХН

Гудковский В.А.,
акад. РАСХН

Добровольский В.Ф.,
директор НИИППиСПТ,
д-р техн. наук

Косован А.П.,
чл.-корр. РАСХН

Лисицын А.Б.,
вице-президент РАСХН

Лисицын А.Н.,
директор ВНИИЖ,
д-р техн. наук

Мачихина Л.И.
директор ВНИИЗ,
д-р техн. наук

Никифорова Т.А.,
директор ВНИИПАКК,
д-р техн. наук

Оганесянц Л.А.,
акад. РАСХН

Панфилов В.А.,
акад. РАСХН

Поляков В.А.,
акад. РАСХН

Преснякова О.П.,
ген. директор
ООО «Пищепромиздат»,
канд. техн. наук

Рогов И.А.,
акад. РАСХН

Симоненко С.В.,
директор НИИДП,
канд. техн. наук

Тужилкин В.И.,
чл.-корр. РАСХН

Харитонов В.Д.,
акад. РАСХН

Храмцов А.Г.,
акад. РАСХН

Шаззо Р.И.,
чл.-корр. РАСХН

УДК 637.3:001.891.5

Оптимизация рецептурного состава плавных сырных продуктов с учетом себестоимости

Н.А.МАШТА

Ровенский институт славяноведения Киевского славистического университета, Республика Украина

Д-р техн. наук, профессор И.В.СИРОХМАН

Львовская коммерческая академия, Республика Украина

Ключевые слова: органолептические показатели, плавный сырный продукт, планирование эксперимента, предельное напряжение сдвига.

Keywords: organoleptic characteristics, processed cheese products, experiment planning, critical shear stress.

На продовольственном рынке присутствует значительное количество плавных сырных продуктов. Они обладают достаточно высокими органолептическими свойствами, однако часто не учитывают современные требования к сбалансированному питанию. Поэтому оптимизация рецептурного состава плавных сырных продуктов — вопрос актуальный.

В пищевой промышленности проблемой оптимизации рецептуры и ассортимента молочных продуктов плодотворно занимались Ю.П.Маркин [1], Ю.А.Ивашкин [2], П.А.Лисин [3].

Цель наших исследований заключалась в разработке плавного сырного продукта повышенной биологической ценности путем внесения нетрадиционных добавок (действующих факторов) и оптимизации его рецептурного состава по себестоимости.

В качестве базового образца нами избран плавный сырный продукт «Дружба», который изготавливается в соответствии с ТУ У 15.5-30019749-007:2005 и содержит в своем составе сыр сычужный жирный, творог, воду, пальмовое масло, маргарин, молоко сухое обезжиренное, соль-плавитель и стабилизатор.

Исследования проводились поэтапно.

Первый этап — выбор действующих факторов, выходных параметров и обоснование условий проведения эксперимента. В качестве действующих факторов выбраны следующие нетрадиционные добавки: x_1 — жировая композиция, содержащая в своем составе тыквенное, конопляное и пальмовое масло; x_2 — смесь овсяной, рисовой муки и тыквенного шрота. Выходными параметрами служили такие показатели качества: y_1 — предельное напряжение сдвига, Па; y_2 — органолептические показатели, баллы.

Выбор состава первого действующего фактора (жировой композиции) выполнен с учетом того, что пальмового масла в купаже содержится не менее 75 %, а соотношение ω -6: ω -3 полиненасыщенных жирных кислот в смеси составляет 5–6:1. С использованием метода линейного программирования [4] получены жировые композиции, содержащие в сво-

ем составе тыквенное, конопляное и пальмовое масла в определенных соотношениях (табл. 1).

Соотношение компонентов второго действующего фактора — растительной смеси (овсяная (41 %), рисовая (49 %) мука и тыквенный шрот (10 %) — определяли путем оптимизации смеси методом наименьших модулей [5].

Необходимо было найти такое соотношение компонентов, при котором сумма модулей отклонений состава смеси от стандарта по всему набору незаменимых аминокислот окажется минимальной. Для решения нелинейной задачи оптимизации использован табличный процессор MS Excel (инструмент «Поиск решения» (Solver)).

Таблица 1

Расчитанные рецептуры композиций растительных масел

Код	Содержание масла в композиции, %		
	тыквенного	конопляного	пальмового
1	1,00	12,26	86,74
-0,8	2,20	12,07	85,73
-0,6	3,40	11,88	84,72
-0,4	4,60	11,68	83,72
-0,2	5,80	11,49	82,71
0	7,00	11,30	81,70
0,2	8,20	11,11	80,69
0,4	9,40	10,92	79,68
0,6	10,60	10,72	78,68
0,8	11,80	10,53	77,67
1	13,00	10,34	76,66

Таблица 2

Условия планирования эксперимента

Уровень планирования	Пределы изменения факторов			
	x_1 , % к массе жировой композиции			x_2 , % к массе плавного сырного продукта
	тыквенное масло	конопляное масло	пальмовое масло	
Основной уровень (0)	7,00	11,3	81,70	1,50
Интервал варьирования	6,00	0,96	5,04	1,00
Верхний уровень (+1)	14,00	10,18	75,82	2,50
Нижний уровень (-1)	1,00	12,26	86,74	0,50

Матрица планирования и результаты эксперимента

Кодированные значения		Влияющие факторы				Исходный параметр	
x_1	x_2	Натуральные значения				Пределное напряжение сдвига, Па (y_1)	Органолептические показатели, баллы (y_2)
		Масло, % к общей массе жировой композиции (x_1)			Растительная смесь, % к общей массе продукта (x_2)		
		тыквенное	конопляное	пальмовое			
+1	+1	13,00	10,34	76,66	2,50	498,00	88,00
+1	-1	13,00	10,34	76,66	0,50	450,00	95,50
-1	+1	1,00	12,26	86,74	2,50	869,00	85,50
-1	-1	1,00	12,26	86,74	0,50	543,00	96,30

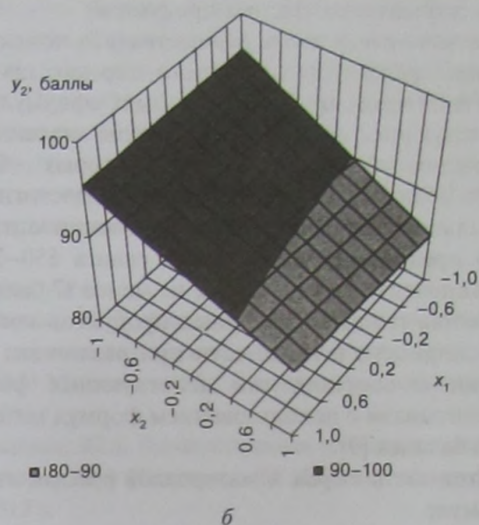
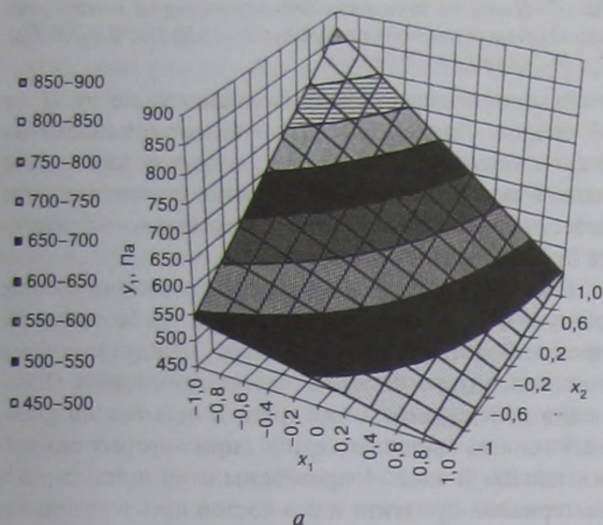


Рис. 1. Поверхностные диаграммы влияния жировой композиции и содержания смеси муки на: а – предельное напряжение сдвига; б – органолептическую оценку продукта

Предельное напряжение сдвига определяли методом пенетрации [6]. Исследование проводили на пенетрометре ЛП, измерение – путем погружения конического индентора с углом при вершине 60° и высотой 0,016 м в продукт. Предельное напряжение сдвига рассчитывали по формуле П.А.Ребиндера:

$$y_1 = K(m/h^2), \quad (1)$$

где K – константа конуса, которая зависит от угла конуса при его вершине, Н/кг ($K = 2,1$ Н/кг); m – масса подвижной части прибора, кг ($m = 0,2857$ кг); h – максимальная глубина погружения конуса, г.

Оценку органолептических показателей проводили по разработанной нами 100-балльной системе оценки качества плавленых сыров и сырных продуктов [7]. Методика предусматривает определение таких органолептических показателей, как внешний вид и состояние упаковки, вид на разрезе, цвет теста, консистенция, запах и вкус, учитывается весомость каждого показателя благодаря использованию коэффициентов весомости. Каждый из показателей оценивался в баллах (от 0 до 5), а общее значение органолептической оценки может иметь оценку от 0 до 100 баллов:

$$y_2 = 1,5a_1 + 1,5a_2 + 2a_3 + 5a_4 + 4a_5 + 6a_6, \quad (2)$$

где a_1 – внешний вид и состояние упаковки; a_2 – вид на разрезе; a_3 – цвет теста; a_4 – консистенция;

a_5 – запах; a_6 – вкус; 1,5; 2; 5; 4; 6 – коэффициенты весомости каждого из показателей.

Опытные образцы изготавливались согласно Технологической инструкции на сыры плавленые ТУ У 15.5-30019749-007:2005 [8]. Растительную смесь вводили в состав плавленого сырного продукта за счет замены соответствующей части твердого сычужного сыра на этапе составления сырной массы. Жировые композиции вносили в количестве 10 % от массы сырьевых компонентов плавленого сырного продукта.

Второй этап – построение экспериментально-статистических математических моделей влияния основных действующих факторов на исследованные исходные параметры. Условия планирования эксперимента приведены в табл. 2, а матрица планирования и результаты эксперимента – в табл. 3.

По результатам статистической обработки экспериментальных данных получены линейные модели по определению влияния содержания жировой композиции и растительной смеси на предельное напряжение сдвига y_1 и органолептические показатели y_2 :

$$y_1 = 590,05 - 116,18x_1 + 93,54x_2 - 69,99x_1x_2; \quad (3)$$

$$y_2 = 91,31 + 0,44x_1 - 4,56x_2 + 0,81x_1x_2. \quad (4)$$

Третий этап заключался в геометрической интерпретации полученных линейных моделей. Графические интерпретации, приведенные на рис. 1, иллюст-

рируют влияние соотношения масел в жировой композиции (x_1) и содержания растительной смеси (x_2) на предельное напряжение сдвига (a) плавленых сырных продуктов и на их органолептическую оценку (b).

Из рис. 1 видно, что рост количества пальмового масла в жировой композиции и повышение содержания растительной смеси в плавленом сырном продукте способствует формированию более упругой консистенции. Повышение содержания растительной смеси ухудшает органолептические показатели, а наличие растительных жиров в количестве до 10 % существенно не влияет на органолептическую оценку плавленых сырных продуктов.

На четвертом этапе осуществлялся поиск оптимальной рецептуры плавленого сырного продукта. Задача оптимизации при этом была сформулирована следующим образом: найти такие значения действующих факторов x_1 и x_2 , при которых себестоимость плавленого сырного продукта достигнет минимального значения при обеспечении оптимального предельного напряжения сдвига 650–700 Па и органолептической оценке не менее 87 баллов.

Состав плавленых сырных продуктов необходимой жирности и влажности при различном содержании и соотношении действующих факторов рассчитывали с использованием формул материального баланса [9].

Стоимость сырья и материалов рассчитывали по формуле

$$C_m = \sum_{i=1}^n P_i A_i, \quad (5)$$

где C_m – себестоимость сырья, руб.; P_i – цена i -го сырьевого компонента плавленого сырного продукта, руб.; A_i – количество i -го сырьевого компонента в рецептуре плавленого сырного продукта, кг.

На рис. 2 приведены графики, объединяющие зоны предельного напряжения сдвига от 650 до 700 Па

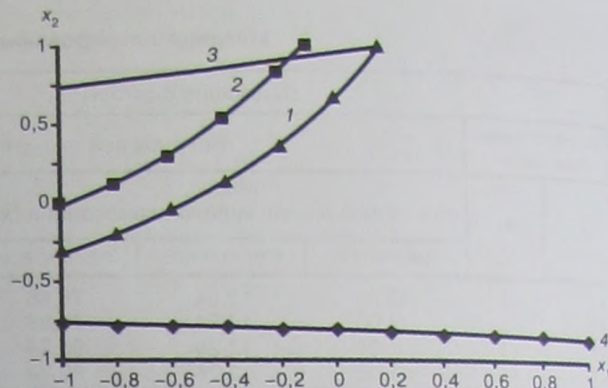


Рис. 2. Поиск минимальной стоимости сырья и материалов плавленого сырного продукта: 1 – 650 Па; 2 – 700 Па; 3 – 87 баллов; 4 – 95 баллов

и органолептической оценки в диапазоне от 87 до 95 баллов. Линия, которая отвечает органолептической оценке в 100 баллов, выходит за пределы наших исследований. Но можно утверждать, что себестоимость такого плавленого сырного продукта будет значительно выше.

Точки пересечения графиков, ограничивающие общую зону, являются особыми. Себестоимость продукта на границе общей зоны, между смежными точками, как известно, меняется монотонно. Определив себестоимость продукта в четырех полученных точках, выбирают x_1 и x_2 , при которых она минимальна. В табл. 4 приведены стоимость сырья и материалов продукта и его состав при значениях x_1 и x_2 , соответствующие особым точкам.

Следовательно, минимально возможная стоимость сырья и материалов плавленого сырного продукта составляет 151,23 руб/кг при соотношении тыквенного, конопляного и пальмового масел 6,16:11,43:82,41 ($x_1 = -0,14$) и содержании растительной смеси 2,41 % ($x_2 = 0,91$).

С целью обеспечения качества продукта заданной надежности значения x_1 и x_2 необходимо брать

Состав и стоимость сырья и материалов при значениях, соответствующих особым точкам

Таблица 4

№ п/п	Сырье	Состав плавленых сырных продуктов в особым точках, кг на 1020 кг готовой продукции			
		$x_1 = -1$ $x_2 = -0,04$	$x_1 = -1$ $x_2 = -0,34$	$x_1 = -14$ $x_2 = -0,91$	$x_1 = 0,18$ $x_2 = 0,99$
1	Сыр жирный Голландский с массовой долей сухих веществ 57 % и жира в сухих веществах 45 %	433,07	436,13	423,38	422,56
2	Молоко сухое обезжиренное с массовой долей сухих веществ 96 %	13,69	15,44	8,16	7,70
3	Жировая композиция, которая содержит в своем составе масло:				
	пальмовое	88,47	88,47	84,06	82,41
	конопляное	12,51	12,51	11,66	11,36
	тыквенное	1,02	1,02	6,28	8,24
4	Творог с массовой долей жира 9 %	250,00	250,00	250,00	250,00
5	Масло сливочное с массовой долей жира 72,5 %	12,40	11,55	15,08	15,31
6	Растительная смесь (41 % овсяной муки, 49 % рисовой муки и 10 % тыквенного шрота)	14,89	11,83	24,58	25,39
7	Соль-плавитель Carfosel	15,00	15,00	15,00	15,00
8	Вода	176,91	176,01	179,76	179,99
9	Лецитин подсолнечный	2,04	2,04	2,04	2,04
	Стоимость сырья и материалов 1 кг продукта, руб.	151,81	152,39	151,23	151,54

не на границе зоны, а в ее пределах, отступив от оптимальной точки на соответствующую величину погрешности эксперимента, которая при надежности 95% для факторов x_1 и x_2 соответственно составляет: $\Delta x_1 = \pm 0,01(-0,13-(-0,12))$ и $\Delta x_2 = \pm 0,04(0,95-0,87)$. При этом себестоимость продукта будет больше. В табл. 5 приведены рецептуры и стоимость сырья и материалов продукта при значениях $x_1 = -0,12$ и $x_2 = 0,88$ (см. рис. 2), соответствующие оптимальному составу плавленого сырного продукта.

Из табл. 5 следует, что стоимость сырья и материалов 1 кг разработанного плавленого сырного продукта по сравнению с базовым образцом является выше на 15 коп. Это незначительная разница, особенно если учесть, что разработанный плавленый сырный продукт благодаря внесению растительных масел обогащен полиненасыщенными жирными кислотами, которые играют важную роль в организме человека: регулируют деятельность сердечно-сосудистой, пищеварительной, нервной, иммунной систем. Конопляное масло, кроме того, способствует повышению усвояемости белков молочных продуктов, а биологически активные соединения в составе масла из семян тыквы способствуют нормализации липидного обмена, улучшению функционирования печени, обладают антиоксидантными, противопаразитарными и другими полезными свойствами. Растительная смесь овсяной, рисовой муки и тыквенного шрота позволяет дополнить плавленый

сырный продукт растительными белками. Именно молочно-растительные системы наиболее полно соответствуют формуле сбалансированного питания.

На основе проведенных теоретических разработок и лабораторных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Получены экспериментально-статистические математические модели зависимости предельного напряжения сдвига и органолептической оценки от количества и соотношения внесенных добавок.
2. Определена зона соотношения компонентов жировой композиции и содержания смеси муки, при которых возможно изготовить плавленый сырный продукт с учетом оптимальных значений предельного напряжения сдвига и органолептической оценки. Определена стоимость сырья и материалов продукта в особых точках этой зоны.
3. Предложена рецептура плавленого сырного продукта повышенной биологической ценности при минимальной себестоимости.

Литература

1. Маркин, Ю.П. Математические методы планирования и управления в мясной и молочной промышленности / Ю.П.Маркин. – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 245 с.
2. Ивашкин, Ю.А. Вычислительная техника в инженерных расчетах / Ю.А.Ивашкин. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – 312 с.
3. Лисин, П.А. Компьютерные технологии в рецептурных расчетах молочных продуктов / П.А.Лисин. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 102 с.
4. Окара, А.И. Управление жирнокислотным составом и потребительскими свойствами растительных масел-смесей путем оптимизации рецептур / А.И.Окара, К.Г.Земляк, Т.К.Каленик // Масложировая промышленность. – 2009. – № 2. – С. 8–10.
5. Бабенко, П.П. Компьютерное проектирование смесей растительных белков, оптимизированных по содержанию незаменимых аминокислот / П.П.Бабенко, Е.В.Грузинов, М.В.Иванова, А.И.Кремер // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 12. – С. 44–47.
6. Павлова, В.В. Влияние солей-плавителей и температуры на некоторые закономерности формирования структуры творожных плавленых пластично-вязких продуктов // В.В.Павлова, А.Г.Галстян, А.Н.Петров. – Режим доступа: http://molprom.ru/s_publ2003_155.html.
7. Машта, Н.О. Нова шкала для оцінки якості плавлених сирів та плавлених сирних продуктів / Н.О.Машта // Вісник Львівської комерційної академії. Вип.Ю / [редакц.колег.: Б.Д.Семак, Н.І.Доманцевич, Л.І.Байдакова та ін.]. – Львів: видавництво ЛКА, 2009. – С. 12–17. – (Серія товарознавча).
8. Сири плавлені. Технологічна інструкція до ТУ У 15.5-30019749-007:2005. – [Чинна від 2005-06-03]. – К.: ПП «Снорк», 2005. – 22 с. (Технологічна інструкція).
9. Дьяченко, П.Ф. Технология молока и молочных продуктов / П.Ф.Дьяченко, М.С.Коваленко, А.Д.Грищенко, А.И.Чеботарев. – М.: Пищевая промышленность. – 1974. – 447.

Таблица 5

Рецептуры плавленых сырных продуктов (с массовой долей жира 55 % на СВ), кг на 1020 кг готовой продукции

№ п/п	Сырье	Базовая рецептура	Разработанная рецептура
1	Сыр жирный Голландский с массовой долей сухих веществ 57 % и жира в сухих веществах 45 %	450,00	423,68
2	Молоко сухое обезжиренное с массовой долей сухих веществ 96 %	19,70	8,34
3	Растительное масло:		
	пальмовое	67,78	83,95
	конопляное	–	11,65
	тыквенное	–	6,41
4	Творог с массовой долей жира 9 %	250,00	250,00
5	Маргарин с массовой долей жира 72 %	55,00	–
6	Масло сливочное с массовой долей жира 72,5 %	–	15,00
7	Растительная смесь (41 % овсяной муки, 49 % рисовой муки и 10 % тыквенного шрота)	–	24,28
8	Соль-плавитель Carfozel	15,00	15,00
9	Стабилизатор	3,50	–
10	Вода	159,02	179,65
11	Лецитин подсолнечный	–	2,04
	Стоимость сырья и материалов 1 кг продукта, руб.	151,15	151,30