

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2018.67.084>

Фролова Н.А.

ORCID: 0000-0003-0141-1998, кандидат технических наук,

Амурский государственный университет, г. Благовещенск

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ*Аннотация*

Разработана рецептура функциональных кондитерских изделий (ириса и драже) с добавлением БАД «Пантэл» и «Лавитол-Арабиногалактан». При помощи метода математического моделирования определено оптимальное соотношение вводимых БАД для получения кондитерских изделий с заданными иммуностимулирующими свойствами. На основании данных медико-биологической эффективности употребления кондитерских изделий с добавлением БАД «Пантэл» и «Лавитол-Арабиногалактан» отмечено повышение неспецифической резистентности лабораторных животных на примере снижения содержания эритроцитов 2,3-ДФГ при регулярном воздействии низких температур, что способствует лучшей оксигенации.

Ключевые слова: рецептура, кондитерские изделия, БАД, иммуностимуляторы.

Frolova N.A.

ORCID: 0000-0003-0141-1998, PhD in Engineering,

Amur State University, Blagoveshchensk

DEVELOPMENT OF RECIPEUR OF CONFECTIONERY PRODUCTS FOR FUNCTIONAL NUTRITION*Abstract*

A recipe for functional confectionery products (iris and dragee) with the addition of Pantel and Lavitol-Arabinogalactan biologically active additives is developed. An optimal ratio of the added dietary supplements to produce confectionery products with specified immunostimulatory properties is determined with the help of mathematical modeling. Based on the data on the medical and biological effectiveness of confectionery products supplemented with Pantel and Lavitol-Arabinogalactan biologically active additives, an increase in the nonspecific resistance of laboratory animals is noted with the example of reducing the erythrocyte content of 2,3-diphosphoglycerate with regular exposure to low temperatures, which contributes to better oxygenation.

Keywords: recipe, confectionery, dietary supplements, immunostimulative drugs.

Кондитерская промышленность является самостоятельной производственной отраслью [2, С. 40]. Создание новых видов кондитерских изделий с внесением биологически активных добавок (БАД), актуально и современно [7, С. 73]. Рациональное питание способствует профилактике заболеваний и адаптации организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Ухудшение экологической обстановки выдвигает на первый план проблему сохранения здоровья людей и необходимость разработки рецептур новых видов функциональных пищевых продуктов, в том числе, сахаристых кондитерских изделий, обладающих полезными свойствами [10, С. 183]. Предложенные БАДы обладают ярко-выраженным иммуностимулирующим, тонизирующим и антиоксидантным эффектом. Так, обладая свойствами пребиотика «Лавитол-Арабиногалактан» ТУ 2455-006-70692152-2007 [5, С. 89], способствует росту полезных бактерий и короткоцепочечных жирных кислот в организме. Панты северного оленя по содержанию минеральных веществ значительно превосходят панты других видов оленей [1, С. 87], [9, С. 50]. БАД «Пантэл» - коллагено-пептидный комплекс из рогов северного оленя (Регистрационное свидетельство № RU.77.99.11.003.E.031238.06.11) обладает большим эффектом действия на организм человека за счет максимальной концентрации комплекса биологически активных веществ. В его состав входит более 80 разнообразных по своей химической природе активных веществ: пептиды, аминокислоты, липиды, углеводы, гормоны, факторы роста, нуклеотиды, макро- и микроэлементы, глюкозиды, витамины и т.д. [3, С. 140], [6, С. 123].

Цель исследования – разработать рецептуру кондитерских изделий для функционального питания.

Объектами исследований явились образцы ириса и драже с внесением БАД «Пантэл» и БАД «Лавитол-Арабиногалактан» и контрольные образцы без введения БАД.

В результате уваривания сахара, патоки, сгущенного молока, сливочного масла была получена ирисная масса [4, С.14]. Далее на стадии охлаждения ирисной массы до температуры 40-45⁰С происходит введение БАД «Пантэл» и БАД «Лавитол-Арабиногалактан». Стадия введения предлагаемых БАД происходит при адекватном температурном режиме, что способствует максимальному сохранению биологически активных веществ [8, С. 19]. Приготовление драже состояло из трех стадий: приготовление корпусов драже, дражирование и глянецвание. На первом этапе уваривается сахаро-паточный сироп до содержания сухих веществ 80 - 82 %, затем вводится эссенция. Далее проводится дражирование, поливка поливочным сиропом (температура не более 50⁰С), пересыпка сахарной пудрой, выхаживание, выстойка и глянецвание. На этапе выстойки, когда температура массы находится в пределах 40-50⁰С также вводятся БАД.

Установление оптимальной дозировки БАД в драже и ирис проводилось опытным путем при различных сочетаниях (исследуемый диапазон от 0,2% до 3% с шагом 0,2%). В ходе проведения исследований установлено, что наиболее предпочтительными явились образцы с соотношением БАД «Пантэл» и БАД «Лавитол-Арабиногалактан» 1:1. Увеличение дозировки БАД приводит к существенному изменению вкуса изделий, вследствие изменения вкуса. Следовательно, рецептура драже и ириса с введением БАД будет иметь вид:

Таблица 1 – Рецептура полуфабрикатов для приготовления драже и ириса

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Расход на 1 т фазы, кг		Расход на 1 т готовой продукции	
		В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах
Драже:					
сахар	99,85	15,0	15,0	15,0	15,0
патока	78,0	452,1	352,6	48,6	37,9
сахарная пудра	99,85	887,1	885,9	886,1	884,9
поливочный сироп	80,0	1000,0	800,0	107,5	86,0
эссенция	-	3,5	-	3,5	-
корпус	98,5	-	-	999,0	984,0
БАД «Пантэл»	98,2	1,0	1,0	1,0	1,0
БАД «Лавитол-Арабиногалактан»	98,6	1,0	1,0	1,0	1,0
Ирис:					
Сахар	99,85	300,24	299,79	335,87	335,63
Патока	78,0	254,87	198,8	285,12	222,39
Сгущенное молоко	74	388,79	287,7	434,93	321,85
Сливочное масло	84	77,73	65,29	77,73	65,29
БАД «Пантэл»	98,2	1,0	1,0	1,0	1,0
БАД «Лавитол-Арабиногалактан»	98,6	1,0	1,0	1,0	1,0

Контрольные и опытные образцы кондитерских изделий с введением БАД были подвержены физико-химической оценке регламентируемых показателей согласно требованиям нормативно-технической документации, а именно согласно ГОСТ 6478-89 «Ирис. Общие технические условия» и ГОСТ 7060-79 «Драже. Технические условия» [9] (рис.1).



Рис. 1 – Физико-химические показатели образцов ириса и драже

Установлено, что существенного изменения исследуемых показателей (влажность, кислотность и др.) отмечено не было. Влажность ириса и драже с введением БАД была немного ниже, чем у контрольных образцов, что свидетельствует о выбранной форме предлагаемых БАД. Остальные показатели находились в пределах действующей нормативно-технической документации.

Следующим этапом исследований явилось определение оптимальной концентрации БАД для получения кондитерских изделий функционального назначения на примере оценки медико-биологической эффективности повышения резистентности лабораторных животных. В ходе проведения клинических исследований использовали 6 групп белых мышей по 20 штук, полученных из вивариума частной ветеринарной клиники «Четыре Лапы» г. Благовещенска Амурской области. Следует отметить, что работа выполнена с соблюдением Правил лабораторной практики в Российской Федерации и международных рекомендаций и правил Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных работах. Опыт и контроль в равном количестве самцов и самок в каждой. Животных кормили в течение месяца ежедневно 20 г (взятых в равных соотношениях) ириса и драже с введением БАД вместе с основным рационом при регулярной подаче холодного воздуха. Затем по окончании эксперимента был исследован развернутый клинический анализ крови в ходе, которого установлено, что у мышей употреблявших кондитерские изделия с введением БАД отмечено снижение содержания эритроцитов 2,3-

ДФГ (дифосфоглицерат), что способствует лучшей оксигенации, а, следовательно, может способствовать повышению неспецифической резистентности (табл. 1).

Таблица 2 – Содержание 2,3-ДФГ в эритроцитах мышей при воздействии холода мкМ/г гемоглобина

Условия опыта	Время опыта			
	10 дней	15 дней	20 дней	30 дней
Контрольная группа	2,1±0,4	2,2±0,2	2,4±1,0	2,4±1,2
Включение в рацион 20 г ириса и драже с БАД	2,4±0,2	2,6±0,8	2,8±0,8	3,0±0,6

2,3-ДФГ служит важным регулятором связывания кислорода с гемоглобином, увеличение 2,3-ДФГ в эритроцитах облегчает высвобождение кислорода в тканях, что способствует поддержанию pO_2 в крови и в тканях на определенном уровне.

Следующим этапом исследований явился выбор более значимых факторов, влияющих на функциональные свойства ириса и драже. Выбор предусматривал проведение специальных поисковых опытов, в результате которых установлено, что значимыми факторами являются показатели x_1 - дозировка БАД «Пантэл», x_2 - дозировка БАД «Лавитол-Арабиногалактан». Для установления оптимального количественного соотношения БАД «Пантэл» и БАД «Арабиногалактан» построена матрица планирования эксперимента. Адекватность уравнений регрессии оценена с помощью критерия Фишера по условию $F_R > F_{T_i}$ при коэффициентах корреляции $R_i = 0,871 - 0,957$. На основании проведенных экспериментов, отсеивания статистических коэффициентов, регрессионным методом установлено, что дозировка БАД «Пантэл» и БАД «Арабиногалактан» для производства ириса и драже функционального назначения составила 3,5 г и 8,6 г соответственно на 5 кг готовых изделий.

Список литературы / References

1. Иванкина, Н. Ф. Морфологические особенности и сравнительный анализ биологически активных веществ пантов косули и северного оленя / Н.Ф. Иванкина // Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ДальГАУ. – 2007. – С. 85 –91.
2. Кочетков, В. Производство функциональных кондитерских изделий для различных возрастных групп / В. Кочетков, Н. Агеева, И. Аминова // Хлебопродукты. – 2007. - № 8. – С. 40 – 41.
3. Размахин, В.Е. К изучению стимулирующего действия пантокрин при максимальной физической нагрузке / В.Е. Размахин, Н.М. Киданов. – Барнаул, 1975. –№ 4. – С.137 – 144.
4. Резниченко, И.Ю. Сахаристые кондитерские изделия функционального назначения: состояние рынка, методологические аспекты / И.Ю. Резниченко, А.В. Багаева, В.М. Позняковский // Кондитерское производство. – 2004. – № 2. – С. 14.
5. Решетник, Е.И. Изучение строения пищевой добавки «Лавитол–Арабиногалактан» и возможности её использования в качестве пребиотика / Е.И. Решетник, А.П. Пакулина, Е. А. Уточкина // Дальневосточный аграрный вестник. – 2010. – № 2. – С. 88-91.
6. Сатаев, Р.Р. Экспертиза БАД на основе пантовых препаратов / Р.Р. Сатаев, А.Л. Верещагин, Н.В. Бычин // Технологические и экономические аспекты обеспечения качества продукции и услуг в торговле и общественном питании. – Кемерово, 2003. – С. 123 – 124.
7. Суханов, Б. П. Государственное регулирование в сфере оборота биологически активных добавок / Б.П. Суханов // Пищевая промышленность. – 2003. – № 6. – С. 72 – 73.
8. Фролова, Н.А. Компьютерная система оценки влияния новых компонентов в кондитерских изделиях для функционального питания / Н.А. Фролова, Е.И. Решетник // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Благовещенск: ДальГАУ, 2015. – С. 18 –20.
9. Фролова, Н.А. Функциональная пищевая добавка вторичного сырья пантового оленеводства для обогащения кондитерских изделий / Н.А. Фролова, Е.И. Решетник, Н.Ф. Иванкина // Дальневосточный аграрный вестник. – 2013. – № 4. – С 50-53.
10. Alldrick, A.J. Functional foods: assuring quality. Functional foods: the Consumers, the Products and the Evidence / A.J. Alldrick – Cambridge: Royal society of Chemistry, 1997. – 276 p.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Ivankina, NF. Morfologicheskiye osobennosti i sravnitel'nyy analiz biologicheskii aktivnykh veshchestv pantov kosuli i severnogo olenya [Morphological features and comparative analysis of biologically active substances of roe deer and reindeer antlers] / NF. Ivankina // Tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaystvennoy produktsii Dal'GAU. [Technologies of production and processing of agricultural products in DalGaU]. –2007. – P. 85 – 91. [in Russian]
2. Kochetkov, V. Proizvodstvo funktsional'nykh konditerskikh izdeliy dlya razlichnykh vozrastnykh grupp [Production of functional confectionery for different age groups] / V. Kochetkov, N. Ageyeva, I. Amineva // Khleboprodukty. [Bread products]. – 2007. - V. 8. – P. 40 – 41. [in Russian]
3. Razmakhin, V.E. K izucheniyu stimuliruyushchego deystviya pantokrina pri maksimal'noy fizicheskoy nagruzke [To study the stimulating action of pantocrinum at the maximum physical load] / V.E. Razmakhin, N.M. Kidanov. –Barnaul, 1975. [Barnaul, 1975]. – V 4. – P.137 – 144. [in Russian]
4. Reznichenko, I.Yu. Sakharistyye konditerskiye izdeliya funktsional'nogo naznacheniya: sostoyaniye rynka, metodologicheskiye aspekty [Sugar confectionery products of a functional purpose: market conditions, methodological aspects] / I.Yu. Reznichenko, A.V. Bagaeva, V.M. Poznyakovskiy // Konditerskoye proizvodstvo [Confectionery]. – 2004. – V 2. – 14 p. [in Russian]
5. Reshetnik, E.I. Izucheniye stroyeniya pishchevoy dobavki «Lavitol-Arabinogalaktan» i vozmozhnosti yeyo ispol'zovaniya v kachestve prebiotika [The study of the structure of the food additive "Lavitol–Arabinogalactan" and the possibility of its use as a prebiotic] / EI. Reshetnik, A.P. Pakulina, EA Utochkina // Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik [The Far–Eastern Agricultural Newsletter]. – 2010. –V 2. – P. 88–91. [in Russian]

6. Sataev, R.R. Ekspertiza BAD na osnove pantovykh preparatov [Expertise of dietary supplements based on pantal preparations] / RR Sataev, A.L. Vereshchagin, N.V. Bychin // Tekhnologicheskiye i ekonomicheskiye aspekty obespecheniya kachestva produktov i uslug v trgovle i obshchestvennom pitanii [Technological and economic aspects of ensuring the quality of products and services in trade and public catering]. – Kemerovo, 2003. – P. 123 – 124. [in Russian]

7. Sukhanov, B.P. Gosudarstvennoye regulirovaniye v sfere oborota bio- logicheski aktivnykh dobavok [State regulation in the sphere of turnover of biologically active additives] / B.P. Sukhanov // Pishchevaya promyshlennost' [Food Industry], 2003. – V 6. – P. 72 – 73. [in Russian]

8. Frolova, N.A. Komp'yuternaya sistema otsenki vliyaniya novykh komponentov v konditerskikh izdeliyakh dlya funktsional'nogo pitaniya [Computer system for assessing the impact of new components in confectionery for functional nutrition] / N.A. Frolova, E.I. Reshetnik // Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaystvennoy produktov [Technology of production and processing of agricultural products]. – Blagoveshchensk: DalGaU, 2015. – P. 18 –20. [in Russian]

9. Frolova, N.A. Funktsional'naya pishchevaya dobavka vtorichnogo syr'ya pantovogo olenevodstva dlya obogashcheniya konditerskikh izdeliy [Functional food additive of secondary raw material of pantdeer reindeer breeding for enriching confectionery products] / N.A. Frolova, E.I. Reshetnik, N.F. Ivankina // Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik [The Far-Eastern agrarian messenger]. – 2013. -№ 4. – P. 50 – 53. [in Russian]

10. Alldrick, A.J. Functional foods: assuring quality. Functional foods: the Consumers, the Products and the Evidence / A.J. Alldrick – Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1997. – 276 p.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2018.67.102>

Хабибуллин Ш.М.

ORCID: 0000-0002-1543-3015, аспирант,

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова в г. Магнитогорске

ПОВЫШЕНИЕ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ БРОНЕЙ МЕЛЬНИЦЫ ПОЛУСАМОИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Аннотация

В статье рассмотрено решение задачи повышения срока эксплуатации футеровки мельницы мокрого полусамозмельчения (МПСИ-70x23) из стали 110Г13Л. Приведены результаты мониторинга фактической эксплуатации футеровки и математического моделирования траектории рудно - шарового потока в мельнице, выявлены зоны интенсивного износа, дефекты отливок броней и разработаны новые конструкции элементов футеровки. С помощью программного пакета моделирования исследованы существующие литейные технологии, выявлены причины возникновения дефектов и разработаны технологии литья броней новой конструкции, исключающие образование дефектов. Показаны результаты промышленных испытаний броней новой конструкции, изготовленных по разработанным технологиям.

Ключевые слова: мельница полусамозмельчения, отливка, моделирование.

Khabibullin Sh.M.¹

¹ORCID: 0000-0002-1543-3015, Postgraduate student,

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk

INCREASING OPERATIONAL LIFETIME OF MILL ARMOR OF SAG

Abstract

The article considers the solution of the problem of increasing the service life of the mill liners of the wet SAG (MPSI-70x23) made of 110G13L steel. The results of monitoring of the actual operation of mill liners and mathematical modeling of the trajectory of the ore-ball flow in a mill are presented, zones of intensive wear, and defects in castings of armor are revealed, and new designs of lining elements are developed. With the help of the simulation software package, existing casting technologies are investigated, the causes of defects are identified and technologies for casting armor of a new design that exclude the formation of defects are developed. The results of industrial tests of armor of a new design manufactured according to the developed technologies are shown.

Keywords: mill semi-autogenous grinding, casting, modeling.

Проблема повышения срока эксплуатации мельничной футеровки не нова, и окончательно не решена. Применение достижений научно – технического прогресса различных областей, способствует развитию новых методов и инструментов для решения этого вопроса, и позволяет достичь рационального и эффективного результата [1, С 173]. Решение проблемы повышения срока эксплуатации футеровки, особенно важно для фабрик, работающих по схеме полусамозмельчения. Тяжелые, ударно – абразивные условия эксплуатации футеровки требуют более частую остановку мельницы для замены защитных броней. А в случае отсутствия резервной технологической нитки первой стадии, на период замены футеровки, необходимо останавливать весь производственный процесс фабрики и недополучать прибыль [2]. Увеличение продолжительности эксплуатационного ресурса футеровки мельниц позволит сократить количество и продолжительность остановок оборудования, снизить затраты на приобретение, и приведет к увеличению производительности и прибыли.

В начальный период эксплуатации мельницы Хайбуллинской обогатительной фабрики, для выявления свойств футеровок и оптимизации продолжительности межремонтного периода, были исследованы металлические футеровки, изготовленные из стали 110Г13Л.