

Технология и товароведение ИННОВАЦИОННЫХ пищевых продуктов

Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс» (Госуниверситет-УНПК)

Редакционный совет:

Голенков В.А. д-р техн. наук, проф.,
председатель
Радченко С.Ю. д-р техн. наук, проф.,
зам. председателя
Борзенков М.И. канд. техн. наук, доц.,
секретарь
Астафичев П.А. д-р юрид. наук, проф.
Иванова Т.Н. д-р техн. наук, проф.
Киричек А.В. д-р техн. наук, проф.
Колчунов В.И. д-р техн. наук, проф.
Константинов И.С. д-р техн. наук, проф.
Новиков А.Н. д-р техн. наук, проф.
Попова Л.В. д-р экон. наук, проф.
Степанов Ю.С. д-р техн. наук, проф.

Редколлегия:

Главный редактор:
Иванова Т.Н. д-р техн. наук, проф.,
заслуженный работник высшей
школы Российской Федерации

Заместители главного редактора:

Зомитева Г.М. канд. экон. наук, доц.
Артемова Е.Н. д-р техн. наук, проф.
Корячкина С.Я. д-р техн. наук, проф.

Члены редколлегии:

Громова В.С. д-р биол. наук, проф.
Дерканосова Н.М. д-р техн. наук, проф.
Дунченко Н.И. д-р техн. наук, проф.
Елисеева Л.Г. д-р техн. наук, проф.
Корячкин В.П. д-р техн. наук, проф.
Куценко С.А. д-р техн. наук, проф.
Николаева М.А. д-р техн. наук, проф.
Позняковский В.М. д-р техн. наук,
проф.
Савватеева Л.Ю. д-р техн. наук, проф.
Черных В.Я. д-р техн. наук, проф.

Ответственный за выпуск:

Новицкая Е.А.

Адрес редакции:

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
(4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62, 41-
98-27
www.gu-unpk.ru
E-mail: fpbit@mail.ru

Зарег. в Федеральной службе
по надзору в сфере связи,
информационных технологий и
массовых коммуникаций.
Свидетельство: ПИ № ФС77-47349
от 03.11.2011 года

Подписной индекс **12010**
по объединенному каталогу
«Пресса России»

© Госуниверситет - УНПК, 2011

Содержание

Научные основы пищевых технологий

<i>Кузнецова Е.А., Гончаров Ю.В., Козлов А.С. Особенности изменения углеводно-го состава проросшего зерна пшеницы при применении ферментативного гидролиза в процессе подготовки к производству хлебобулочных изделий.....</i>	3
<i>Артемова Е.Н. Использование метода математического планирования эксперимента при исследовании пенообразующих и эмульгирующих свойств овощных соков.....</i>	9
<i>Румянцева В.В., Иванова О.Г., Немухина И.С. Разработка ресурсосберегающих технологий кормового зернового гидролизата с заданными функциональными свойствами.....</i>	13
<i>Бычкова Т.С. Зависимость физико-химических свойств «ПОЛИКОМА» от технологических факторов.....</i>	18
<i>Писарева Е.В., Донскова Л.А. Исследование спин-вакуумного метода сушки плодоовощного сырья и перспективы его применения в пищевой промышленности.....</i>	26
<i>Шалимова О.А., Цикин С.С. Разработка технологии натуральных замороженных полуфабрикатов из мяса диких животных для ресторанного бизнеса.....</i>	33

Продукты функционального и специализированного назначения

<i>Матвеева Т.В., Корячкина С.Я., Лазарева Т.В. Применение фитосиропа в технологии бисквитного полуфабриката.....</i>	38
<i>Иванова Т.Н., Демина Е.Н., Полякова Е.Д. Факторы, формирующие качество сывороточных напитков функционального назначения.....</i>	43
<i>Попов В.Г. Использование функциональных напитков из растительного сырья для лечения больных подростками с воспалительной реакцией (СВР-I).....</i>	51

Товароведение пищевых продуктов

<i>Кулешова Н.И., Позняковский В.М. Использование цельного семени льна в производстве инновационного продукта с заданными свойствами и его товароведная характеристика.....</i>	57
---	----

Экология и безопасность пищевых продуктов

<i>Еремينا О.Ю. Сравнительный анализ миграции токсичных и биогенных элементов при водном и водноспиртовом экстрагировании.....</i>	61
<i>Абрамов А.В., Родичева М.В., Комиссарова Е.М. Некоторые аспекты защиты работников предприятий пищевой промышленности от перегрева.....</i>	66
<i>Шушпанов А.Г. Влияние запрещенных к применению пестицидов на здоровье человека.....</i>	73

Исследование рынка продовольственных товаров

<i>Суворов О.А., Лабутина Н.В., Назаретян М.С. Современные технологии хлеба и хлебобулочных изделий. Рыночные перспективы.....</i>	78
--	----

Экономические аспекты производства продуктов питания

<i>Зомитев С.Ю., Романчин В.И. Прогнозирование показателей производственной программы предприятия в условиях сезонного спроса на продукцию.....</i>	84
<i>Илюхина Н.А., Симоненкова А.П. Инновационные подходы к управлению затратами в пищевой и перерабатывающей промышленности.....</i>	92



Scientifically-practical journal
The journal is published since 2010
The journal is published 6 times a year

№ 6(11) 2011
November-December

Technology and the study of merchandise of innovative foodstuffs

The founder – The State Higher Education Professional Institution
State University-Education-Science-Production Complex (State University-
ESPC)

Editorial council:

Golenkov V.A. Doc. Sc. Tech., Prof.,
president

Radchenko S.Y. Doc. Sc. Tech., Prof.,
vice-president

Borzenkov M.I. Candidat Sc. Tech.,
Assistant Prof., secretary

Astafichev P.A. Doc. Sc. Low., Prof.

Ivanova T.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Kirichek. A.V. Doc. Sc. Tech., Prof.

Kolchunov V.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Konstantinov I.S. Doc. Sc. Tech., Prof.

Novikov A.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Popova L.V. Doc. Sc. Ec., Prof.

Stepanov Y.S. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editorial Committee

Editor-in-chief

Ivanova T.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editor-in-chief Assistants:

Zomiteva G.M. Candidate Sc. Ec.,
Assistant Prof.

Artemova E.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Koryachkina S.Ya. Doc. Sc. Tech.,
Prof.

Members of the Editorial Committee

Gromova V.S. Doc. Sc. Bio., Prof.

Derkanosova N.M. Doc. Sc. Tech.,
Prof.

Dunchenko N.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Eliseeva L.G. Doc. Sc. Tech., Prof.

Koryachkin V.P. Doc. Sc. Tech.,
Prof.

Kutsenko S.A. Doc. Sc. Tech., Prof.

Nikolaeva M.A. Doc. Sc. Tech., Prof.

Poznyakovskij V.M. Doc. Sc. Tech.,
Prof.

Savvateeva L.Yu. Doc. Sc. Tech.,
Prof.

Chernykh V.Ya. Doc. Sc. Tech., Prof.

Responsible for edition:

Novitskaya E.A.

Address

302020 Orel,
Naugorskoye Chaussee, 29
(4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62,
41-98-27
www.gu-unpk.ru
E-mail: fpbit@mail.ru

Journal is registered in Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications
The certificate of registration
ПН № ФС77-47349 from 03.11.2011

Index on the catalogue of the «**Pressa Rossii**» 12010

© State University-ESPC, 2011

Contents

Scientific basis of food technologies

- Kuznetsova E.A., Goncharov Y.V., Kozlov A.S.* Alteration features of carbohydrate composition of germinating wheat seed at enzymatic hydrolysis use in preparation process for bakery production..... 3
- Artyomova E.N.* The use of a method of mathematical planning of experiment in the study of blowing and emulsifying properties of vegetable juices..... 9
- Rumyantseva V.V., Ivanova O.G., Nemukhina I.S.* Development of resource-saving technology of fodder grain hydrolizate with stated functional characteristics..... 13
- Bychkova T.S.* Dependence of physical chemical characteristics of «POLIKOM» on technological factors 18
- Pisareva E.V., Donskova L.A.* The research of the spin-vacuum drying of fruit-and-vegetable production and perspectives of its application in food industry..... 26
- Shalimova O.A., Tsikin S.S.* Development of the technology of natural frozen semifinished products from meat of wild animals for restaurant business..... 33

Products of functional and specialized purpose

- Matveeva T.V., Koryachkina S.Ya., Lazareva T.N.* The use of phytosyrup in sponge cake technology..... 38
- Ivanova T.N., Demina E.N., Polyakova E.D.* Factor shaping quality beverages serum functional purpose..... 43
- Popov V.G.* Use of functional beverage from herbal raw materials for the treatment of adolescents with inflammatory response (SVR-I)..... 51

The study of merchandise of foodstuffs

- Kuleshova N.I., Poznyakovskij V.M.* The use of the whole linseed in production of innovative product with the given features and its merchandising characteristic..... 57

Ecology and safety of foodstuffs

- Eremina O.Yu.* Comparative analysis of migration of toxic and biogenic elements in water and hydroalcoholic extraction..... 61
- Abramov A.V., Rodicheva M.V., Komissarova E.M.* Some aspects of protection of workers of the food-processing industry from an overheat..... 66
- Shushpanov A.G.* Influence of the pesticides forbidden to application on health of man..... 73

Market study of foodstuffs

- Suvorov O.A., Labutina N.V., Nazaretyan M.S.* Modern technologies of bread and bakery products. Market prospects..... 78

Economic aspects of production and sale of foodstuffs

- Zomitev S.Yu., Romanchin V.I.* The industrial enterprise programs indicators forecasting in the conditions of the season production demand..... 84
- Ilyukhina N.A., Simonenkova A.P.* Innovative approaches to the management of costs in the food and processing industry..... 92

Journal is included into the list of the Higher Examination Board for publishing the results of theses for competition the academic degrees

УДК 664.6/ 664.87

Е.А. КУЗНЕЦОВА, Ю.В. ГОНЧАРОВ, А.С. КОЗЛОВ

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ УГЛЕВОДНОГО СОСТАВА ПРОРОСШЕГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ К ПРОИЗВОДСТВУ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Установлено, что использование ферментных препаратов на основе целлюлаз для ускорения процесса проращивания зерна пшеницы приводит к изменению его углеводного состава. Определены некоторые показатели углеводного комплекса проросшего зерна пшеницы при применении ферментативного гидролиза в процессе подготовки его к производству зернового хлеба.

Ключевые слова: зерно пшеницы, проращивание, ферментные препараты, углеводный состав.

В нашей стране и за рубежом расширяется ассортимент хлебобулочных изделий, в рецептуру которых входит проросшее зерно. Проросшие зерна злаков и их экстракты рекомендуются диетологами для диетического и лечебного питания, так как они обладают бактерицидными свойствами, высокой биологической активностью, способствуют улучшению пищеварения, эвакуаторной функции кишечника, оптимизируют обмен веществ, стабилизируют нервную систему, стимулируют, повышают физическую работоспособность [1]. Способность зерна к прорастанию связана с блокированием ферментного комплекса жёлтыми пигментами флавонового типа, которые сосредоточены в периферической части зерна. Когда зерно поглощает воду, оно выделяет эти антиокислительные и абиотические вещества, что защищает его от действия микроорганизмов и способствует прорастанию. В свежих ростках пшеницы заключена огромная энергия ферментов, стимулирующая кровообращение и омоложение организма на клеточном уровне [2].

Существуют различные способы проращивания зерна пшеницы. Чаще всего этот процесс осуществляют следующим образом: проводят замачивание предварительно промытого зерна в воде при 8-30°C в течение 24-72 ч в зависимости от сорта зерна и его качества до состояния полного набухания и появления ростков размером до 1-1,5 мм [3, 4, 5]. Недостатком данного способа является длительность процесса.

Для сокращения продолжительности проращивания зерна нами разработан прием использования ферментных препаратов целлюлолитического действия Целловиридина Г20х и комплексного ферментного препарата на основе фитазы, позволяющий сократить процесс прорастания на 6 часов [6].

При кратковременном контакте зерна с водой, содержащей ферментные препараты целлюлолитического действия, его плодовые оболочки, состоящие из пустотелых омертвевших клеток, захватывают количество влаги, достаточное для обеспечения активации физиологических процессов в зерне. В то же время поверхность зерна атакуют полиферментные системы применяемых ферментных препаратов целлюлолитического действия. В ходе ферментативного гидролиза изменяются физико-химические параметры субстратов. Одним из критериев реакционной способности целлюлозосодержащего сырья является выход восстанавливающих сахаров в процессе гидролиза.

Концентрация восстанавливающих сахаров в зерне пшеницы за 12 часов гидролиза составляет в среднем 2,15%. Однако увеличение количества восстанавливающих сахаров в зерновой массе происходит как вследствие действия ферментных препаратов целлюлолитического действия, так и собственных амилолитических ферментов алейронового слоя и зародыша.

Анализ полученных результатов показал, что в процессе замачивания зерна с ферментными препаратами происходит увеличение содержания восстанавливающих сахаров в первые 12-14 часов замачивания, затем их содержание начинает снижаться вследствие того, что часть сахаров расходуется на дыхание зерна и используется для построения новых клеток при развитии проростка. Динамика образования восстанавливающих сахаров (в пересчете на глюкозу) в процессе замачивания зерна пшеницы с ферментными препаратами целлюлолитического действия представлена на рисунке 1. Отбор проб проводили через каждые 4 часа.



Рисунок 1 – Влияние ферментных препаратов на содержание восстанавливающих сахаров при прорастании зерна пшеницы

Внесение ферментных препаратов целлюлолитического действия способствует росту количества восстанавливающих сахаров. За 12 часов проращивания зерна пшеницы содержание восстанавливающих сахаров увеличилось при применении препарата Целловиридин Г20х в 1,5 раза.

Для оценки деструкции целлюлозосодержащего комплекса периферических частей зерновки с помощью жидкостного хроматографа Agilent 1100 был определен состав низкомолекулярных продуктов гидролиза в проросшем зерне пшеницы. Разделение смеси сахаров проводили на анионообменной колонке с привитой аминофазой с последующим электрохимическим детектированием. В таблице 1 представлены результаты анализа продуктов гидролиза некрахмальных полисахаридов в проросшем зерне пшеницы.

Таблица 1 – Углеводный состав зерна пшеницы, г/л

Сахар	Нативное зерно	Проросшее зерно		
		без применения ферментных препаратов	с применением ферментных препаратов	
			целловиридин Г20х	на основе фитазы
арабиноза	0,00	0,01	0,02	0,02
галактоза	0,00	0,00	0,00	0,00
глюкоза	0,34	0,40	0,48	0,46
сахароза	0,11	0,13	0,13	0,13
ксилоза	0,00	0,02	0,05	0,05
фруктоза	0,30	0,22	0,23	0,23
раффиноза	0,01	0,01	0,04	0,04
неидентифицированный сахар	0,02	0,04	0,07	0,07
целлобиоза	0,00	0,00	0,00	0,00
мальтоза	1,76	2,07	2,18	2,13

Изменение матрикса клеточных стенок в периферийных частях зерновки злаковых культур под действием воды и целлюлолитических ферментных препаратов сопровождается

нарушением химической структуры образуемой системы. Произошел гидролиз гликозидных связей в молекулах полисахаридов, частично разрушились узлы каркаса матрикса, образовались веществ с низкой молекулярной массой и высокой растворимостью.

Содержание в экстрактах зерна пшеницы арабинозы (0,01-0,02 г/л) и ксилозы (0,02-0,05 г/л) свидетельствует о происходящих в цепях арабиноксилана биохимических процессах, обусловленных наличием в составе ферментного комплекса препаратов гемицеллюлаз, гидролизующих гликозидные связи. Повышение содержания глюкозы и мальтозы в вариантах проросшего зерна, обработанного ферментными препаратами, обусловлено тем, что частичная модификация некрахмальных полисахаридов приводит к размягчению периферийных частей зерновки и более интенсивному проникновению влаги во внутренние слои зерна пшеницы, что способствует ускорению процессов прорастания зерновки и гидролиза крахмала эндосперма.

В процессе прорастания изменение активности амилолитических ферментов и состояние углеводно-амилазного комплекса можно наблюдать по изменению показателя «число падения» и вязкости крахмального геля. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние ферментных препаратов на изменение вязкости крахмального геля при прорастании зерна пшеницы

Продолжительность замачивания зерна, ч	Число падения, с	Максимальная вязкость, Н	T _{max вязк.} , °С
Исходное зерно	398	6,1	96,0
Контроль (вода):			
4	380	5,3	95,0
8	312	4,6	94,0
12	286	4,0	94,0
16	268	3,5	93,0
20	242	3,3	92,0
24	204	3,0	92,0
Целловиридин Г20х:			
4	364	4,8	94,0
8	296	4,0	93,0
12	268	3,8	91,0
16	236	3,4	91,0
20	212	3,0	90,0
24	196	2,5	89,0
Препарат на основе фитазы:			
4	372	5,0	94
8	300	4,1	93
12	272	3,8	93
16	248	3,5	92
20	222	3,2	91
24	206	2,8	90

При наличии проросших зерён «число падения» быстро снижается. Считается, что для зерна пшеницы показатель «число падения» должно быть не ниже 155 секунд.

При увеличении продолжительности замачивания «число падения» снижается и, следовательно, увеличивается амилолитическая активность собственных ферментов зерна по сравнению с контролем.

Полученные данные показывают, что с увеличением времени замачивания и при применении ферментных препаратов Целловиридин Г20х и на основе фитазы происходит снижение вязкости крахмального геля и повышение активности амилолитических ферментов зерна, а также изменение максимальной температуры клейстеризации крахмала. В большей степени происходит снижение вязкости крахмального геля и максимальной температуры клейстеризации крахмала в варианте с внесением ферментного препарата Целловиридин Г20х. Все эти изменения свидетельствуют о разжижении крахмального геля вследствие роста активности амилолитических ферментов, способствующих гидролизу крахмала, а также

вследствие разрушения нативной структуры матрицы плодовых и семенных оболочек зерна и появления в среде продуктов гидролиза.

Наличием в составе ферментативных комплексов препаратов целлюбиогидролазы, характеризующей целлюлазную активность, обусловлено проведение исследований по изучению изменения целлюлолитической активности зерна в процессе прорастания при внесении ферментных препаратов Целловиридин Г20Х и на основе фитазы. Результаты исследований представлены на рисунке 2.

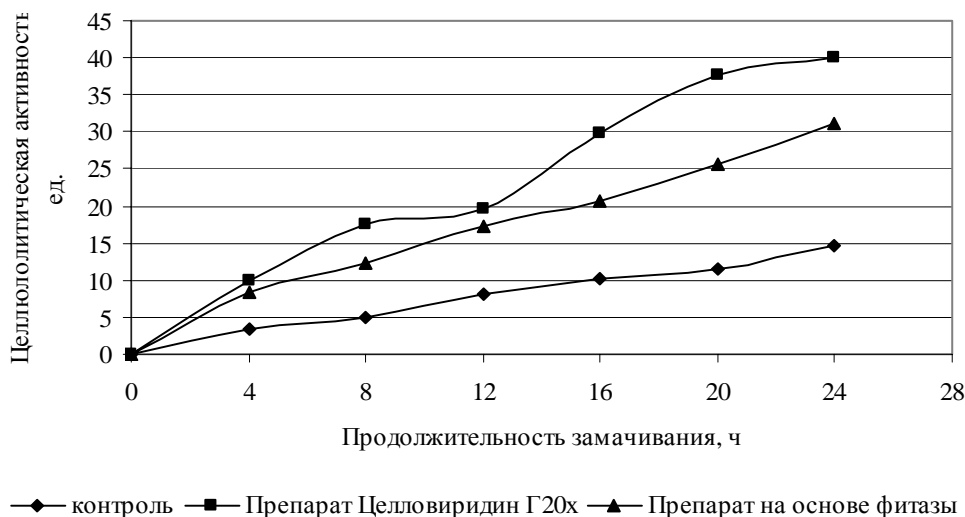


Рисунок 2 – Влияние ферментных препаратов на изменение целлюлолитической активности при прорастании зерна пшеницы

Результаты исследований показали, что за 24 часа замачивания с ферментным препаратом Целловиридин Г20х целлюлолитическая активность по сравнению с контролем возросла в 2,73 раза, с ферментным препаратом на основе фитазы в 2 раза. В то же время наблюдался рост собственной целлюлолитической активности зерна за 24 часа на 17,8 единиц активности. Рост целлюлолитической активности, безусловно, влечет за собой гидролитическую модификацию целлюлозы в периферических частях зерновки. Количество целлюлозы определяли в динамике методом Кюршнера и Ганека в пробах зерна через каждые 4 часа замачивания в процессе прорастания. Полученные результаты представлены на рисунке 3.

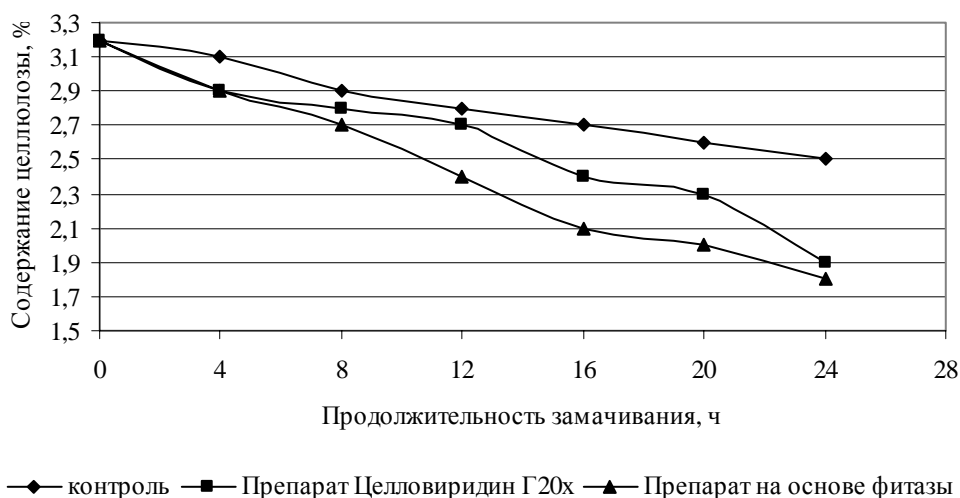


Рисунок 3 – Влияние ферментных препаратов на изменение содержания клетчатки при прорастании зерна пшеницы

Исследование изменения содержания клетчатки показало ее стабильное снижение в течение всего времени замачивания. За 24 часа замачивания содержание клетчатки в кон-

трольном образце снижается на 20,6%, при использовании Целловиридина Г20х на 46,9%, препарата на основе фитазы – на 31,3% по сравнению с исходным зерном.

Таким образом, проведенные исследования показали, что претерпевает изменения углеводный состав зерна пшеницы при проращивании в условиях ферментативного гидролиза под действием ферментных препаратов целлюлолитического действия: снижается содержание клетчатки в зерне пшеницы на 31,3-46,9%; возрастает количество восстанавливающих сахаров в 1,5 раза, содержание в экстрактах зерна пшеницы арабинозы – на 0,01 г/л и ксилозы – на 0,03 г/л, мальтозы – на 0,06-0,11 г/л по сравнению с зерном злаковых культур, замоченным в воде. Показатель «число падения» проросшего зерна пшеницы не опускается ниже 155 секунд.

Применение ферментных препаратов целлюлолитического действия при замачивании зерна пшеницы является приемом, который обеспечит сохранение углеводно-амилазного комплекса зерна на уровне, приемлемом для его использования в хлебопечении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьминский, В.В. Хлеб из тонкодиспергированного зерна пшеницы / В.В. Кузьминский. – М.: ИНИИ ТЭИ Пищепром, 1985. – 168 с.
2. Братерский, Ф.Д. Ферменты зерна / Ф.Д. Братерский. – М.: Колос, 1994. – 196 с.
3. Состав теста для производства хлеба из проросшего зерна: пат. 2092058 Рос. Федерация : МКИ6 А 21 D 13/02 / Акиншин В.И.; заявитель и патентообладатель Акиншин Владимир Иванович. – № 94023964/13; заявл. 24.06.94; опубл. 10.10.97, Бюл. № 28. –
4. Способ приготовления лечебно-профилактического зернового теста: пат. № 2097972 Рос. Федерация : МКИ7 А 21 D 13/02, 8/02 / Вепренцева В.Г., Вепренцев С.С.; заявитель и патентообладатель Вепренцова Валентина Георгиевна; Вепренцов Сергей Сергеевич. – № 95122056/13; заявл. 26.12.95; опубл. 10.12.97, Бюл. №34.
5. Пашенко, Л.П. Электрохимия в технологии хлеба, макаронных и кондитерских изделий / Л.П. Пашенко, Т.В. Санина, А.И. Бывальцев. – Воронеж: ВГТА, 2001. – 233 с.
6. Кузнецова, Е.А. Изменение некоторых показателей белкового комплекса зерна пшеницы при проращивании в процессе подготовки к производству хлебобулочных изделий / Е.А. Кузнецова, Ю.В. Гончаров, И.Н. Парамонов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2011. – №1. – С. 24-31.

Кузнецова Елена Анатольевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Доктор технических наук, доцент кафедры
«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел: (4862) 41 98 87
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Гончаров Юрий Вениаминович

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры
«Машины и аппараты пищевых производств»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 55 11 87
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Козлов Анатолий Сергеевич

Орловский государственный аграрный университет
Доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Зоогигиены и кормления сельскохозяйственных животных»
302019 г. Орел, ул. Генерала Родина, 69
Тел. (4862) 76 48 80
E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

E.A. KUZNETSOVA, Y.V. GONCHAROV, A.S. KOZLOV

ALTERATION FEATURES OF CARBOHYDRATE COMPOSITION OF GERMINATING WHEAT SEED AT ENZYMATIC HYDROLYSIS USE IN PREPARATION PROCESS FOR BAKERY PRODUCTION

It was stated that the use of enzymatic agents on basis of cellulose for faster process of germinating wheat seeds leads to the change of its carbohydrate composition. Some features of carbohydrate complex of germinating wheat seed at enzymatic hydrolysis in its preparation process for grain bread production were determined.

Keywords: wheat seed, germinating, enzymatic agents, carbohydrate composition.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kuz'minskij, V.V. Hleb iz tonkodispersirovannogo zerna pshenicy / V.V. Kuz'minskij. – M.: INII TJeI Pi-weprom, 1985. – 168 s.
2. Braterskij, F.D. Fermenty zerna / F.D. Braterskij. – M.: Kolos, 1994. – 196 s.
3. Sostav testa dlja proizvodstva hleba iz prorosshego zerna: pat. 2092058 Ros. Federacija : MKI6 A 21 D 13/02 / Akinshin V.I.; zajavitel' i patentoobladatel' Akinshin Vladimir Ivanovich. – № 94023964/13; za-javl. 24.06.94; opubl. 10.10.97, Bjul. № 28.
4. Sposob prigotovlenija lecebno-profilakticheskogo zernovogo testa: pat. № 2097972 Ros. Federacija : MKI7 A 21 D 13/02, 8/02 / Veprenceva V.G., Veprencev S.S.; zajavitel' i patentoobladatel' Veprencova Va-lentina Georgievna; Veprencov Sergej Sergeevich. – № 95122056/13; zajav. 26.12.95; opubl. 10.12.97, Bjul. №34.
5. Pawenko, L.P. Jelektrohimija v tehnologii hleba, makaronnyh i konditerskih izdelij / L.P. Pa-wenko, T.V. Sanina, A.I. Byval'cev. – Voronezh: VGTA, 2001. – 233 s.
6. Kuznecova, E.A. Izmenenie nekotoryh pokazatelej belkovogo kompleksa zerna pshenicy pri prora-wivanii v processe podgotovki k proizvodstvu hlebobulochnyh izdelij / E.A. Kuznecova, Ju.V. Goncharov, I.N. Paramonov // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh piwevyh produktov. – 2011. – №1. – S. 24-31.

Kuznetsova Elena Anatolievna

State University-Education-Science-Production Complex
 Doctor of technical science, assistant professor at the
 department of «Technology of bread, confectionary and macaroni production»
 302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
 Tel. (4862) 41 98 87
 E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Goncharov Yury Veniaminovich

State University-Education-Science-Production Complex
 Candidate of technical sciences, senior lecturer at the department of
 «Machinery and equipment for food industries»
 302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
 Tel. (4212) 55 11 87
 E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

Kozlov Anatoly Sergejevich

Orel State Agrarian University
 Doctor of biological sciences, professor, head of the department of
 «Zoohigiene and feeding of farm animals»
 302020, Orel, Generala Rodina, 69
 Tel. (4862) 76 48 80
 E-mail: elkuznetcova@rambler.ru

УДК 663.814:635-021.632-026.747]:001.891.53

Е.Н. АРТЕМОВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПЕНООБРАЗУЮЩИХ И ЭМУЛЬГИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ОВОЩНЫХ СОКОВ

В статье рассмотрено влияние технологических факторов на пенообразующие и эмульгирующие свойства овощных соков, которые исследовали с помощью метода математического планирования эксперимента. Полученные уравнения регрессии показателей технологических свойств овощных соков выявили их зависимости в выбранном интервале варьирования таких факторов как температура, концентрации сахара и лимонной кислоты.

Ключевые слова: пена, эмульсия, овощные соки, математическое планирование.

Значительная часть пищевых продуктов с растительными добавками имеет пенную или эмульсионную структуру, которая вместе с пищевыми и вкусовыми компонентами определяет высокие органолептические достоинства и повышенный спрос на них потребителей. Обладая поверхностно-активными свойствами, растительные добавки вносят свой вклад в формирование структуры таких продуктов.

При этом изучение технологических свойств растительных добавок связывают, прежде всего, с их изменением под действием различных технологических факторов. Важными технологическими факторами, имеющими место при приготовлении пищевых продуктов с пенной или эмульсионной структурой, являются температура, сахар, лимонная кислота.

Для оценки качества пенообразователей и эмульгаторов пользуются различными показателями. До настоящего времени нет и, по-видимому, не может быть универсальных показателей, которые однозначно оценивали бы все пенные и эмульсионные системы в любых условиях. В данном случае в выборе показателей опирались на структурно-механический фактор устойчивости, который наиболее широко используется при исследовании пищевых продуктов с подобными структурами.

Обобщение научно-практического опыта технологии пищевых продуктов с пенной и эмульсионной структурами позволило выбрать для характеристики исследуемых свойств растительных добавок следующий ряд показателей: пенообразующую способность, устойчивость пены, эмульгирующую способность, устойчивость эмульсии, поверхностное натяжение, прочность межфазного адсорбционного слоя на границе с воздухом и маслом, относительную вязкость.

Пенообразующую способность определяли с помощью лабораторного прибора – пенообразователя и выражали по высоте столба пены. Устойчивость пены определяли в % по объёму жидкой фракции, выделившейся через 15 минут после взбивания.

Эмульгирующую способность выражали по высоте столба эмульсии в градуированной пробирке после взбивания в мм. Эмульсию получали взбиванием исследуемой добавки и растительного масла в соотношении 1:1 с помощью лабораторной мешалки Tur-2 со скоростью взбивания 320 об./мин.

Устойчивость эмульсии определяли в % по объёму выделившейся жидкой фракции после центрифугирования в течение 5 мин с угловой скоростью 1500 об./мин. на центрифуге.

Прочность межфазного адсорбционного слоя, за которую принимали предельное напряжение сдвига, определяли при постоянном диаметре и длине вольфрамовой нити и постоянной угловой скорости смещения системы на границе с воздухом и с растительным маслом, так как при пенообразовании межфазные адсорбционные слои формируются на границе с воздухом, а при эмульгировании – на границе с маслом.

Как известно, межфазный адсорбционный слой достаточно долго формируется во времени – до 5-6 и более часов. Учитывая то, что в технологии пищевых продуктов образование пенной или эмульсионной структуры, в основном, происходит в процессе взбивания, для проводимых исследований наибольший интерес представляло именно начальное значение прочности слоя. При заданных условиях эксперимента начальная прочность межфазного адсорбционного слоя на границе дистиллированная вода – воздух составляла 0,007 Н/м, а на границе дистиллированная вода – растительное масло – 0,028 Н/м.

Объектами исследования были выбраны соки из сахарной и столовой свёклы, моркови, капусты, которые получали отжимом из очищенных нарезанных корнеплодов с помощью соковыжималки СВА-1. Выход соков составлял 53-56%.

Влияние температуры, концентраций сахара и лимонной кислоты на пенообразующие и эмульгирующие свойства овощных соков исследовали с помощью метода математического планирования эксперимента.

Оптимальные температурные режимы взбивания различных пищевых продуктов находятся в пределах от 2 до 38°C. Поэтому при исследовании влияния температуры на анализируемые свойства овощных соков был выбран данный интервал. Содержание сахара и лимонной кислоты в рецептурах различных пищевых продуктов находится, в среднем, соответственно в пределах 0-60% и 0-1%, поэтому эти количества были выбраны для исследования влияния данных факторов на исследуемые свойства овощных соков.

Факторы, влияющие на процессы пенообразования и эмульгирования, были обозначены: температура – X_1 , массовая доля сахара – X_2 , массовая доля лимонной кислоты – X_3 . Каждый фактор изменяли на двух уровнях: нижнем и верхнем. План полного факторного эксперимента ПФЭ 2(3) в натуральной размерности представлен в таблице 1. Обработку результатов проводили в соответствии с теорией планирования эксперимента. Значимость коэффициентов регрессии проверяли по критерию Стьюдента, адекватность уравнений регрессии – по критерию Фишера.

Таблица 1 – План ПФЭ 2(3) в натуральной размерности

Номер опыта								C_0	q_0
1	2	3	4	5	6	7	8		
$X_1, ^\circ\text{C}$									
38	2	38	2	38	2	38	2	20	18
$X_2, \%$									
60	60	0	0	60	60	0	0	30	30
$X_3, \%$									
1	1	1	1	0	0	0	0	0,5	0,5

После проверки значимости коэффициентов и исключения незначимых, уравнения регрессии для выбранных показателей пенообразующих и эмульгирующих свойств овощных соков приняли вид, который отражён в таблице 2.

Статистическая проверка адекватности уравнений экспериментальным данным подтвердила, что они адекватно описывают процессы.

Анализ полученных уравнений регрессии показателей технологических свойств овощных соков позволил выявить следующие зависимости.

Рост температуры и массовой доли сахара снижают пенообразующую и эмульгирующую способности, а также устойчивость пены и эмульсии. Значения коэффициентов уравнений регрессии данных показателей коррелируют с аналогичными коэффициентами уравнений регрессии прочности межфазного адсорбционного слоя на границе с воздухом и маслом. Следует отметить, что сахар влияет на исследуемые показатели в большей степени, нежели температура в выбранных интервалах варьирования.

Поверхностное натяжение и относительная вязкость овощных соков с ростом температуры снижаются, а с ростом массовой доли сахара возрастают.

Таблица 2 – Уравнения регрессии показателей пенообразующих и эмульгирующих свойств овощных соков ПФЭ 2(3)

Соки	Уравнения регрессии
Пенообразующая способность, мм	
Сок столовой свёклы	$Y=147,38 -14,63X_1-135,88X_2 +17,13X_1X_2$
Сок сахарной свёклы	$Y=162,34 -18,41X_1-146,91X_2 +20,84X_1X_2$
Сок капусты	$Y=103,8 -13,55 X_1- 92,45X_2 +11,69X_1X_2$
Сок моркови	$Y=52,13 - 8,63 X_1- 46,88 X_2 +7,88 X_1X_2$
Устойчивость пены, %	
Сок столовой свёклы	$Y=15,25-6,75X_1-15,25X_2 +6,75X_1X_2$
Сок сахарной свёклы	$Y=15,81-6,75X_1-15,81X_2 +6,94X_1X_2$
Сок капусты	$Y=9,87-4,34X_1- 9,87X_2 +4,34X_1X_2$
Сок моркови	$Y=8,84-3,84X_1-8,84X_2+3,84X_1X_2$
Поверхностное натяжение, мН/м	
Сок столовой свёклы	$Y=72,50-4,19X_1+2,35X_2$
Сок сахарной свёклы	$Y=72,98-4,35X_1+2,1X_2$
Сок капусты	$Y=65,82-4,57X_1+1,78X_2$
Сок моркови	$Y=54,55-5,61X_1+4,68X_2$
Относительная вязкость	
Сок столовой свёклы	$Y=26,40-11,22X_1+25,00X_2-10,82X_1X_2$
Сок сахарной свёклы	$Y=33,99-15,76X_1+31,92X_2-15,18X_1X_2$
Сок капусты	$Y=22,78- 8,14X_1+21,61X_2- 7,88X_1X_2$
Сок моркови	$Y=20,19- 6,14X_1+19,08X_2- 5,81X_1X_2$
Прочность МАС на границе с воздухом, Н/м	
Сок столовой свёклы	$Y=0,067-0,007X_1-0,067X_2+0,007X_1X_2$
Сок сахарной свёклы	$Y=0,074-0,008X_1-0,074X_2+0,008X_1X_2$
Сок капусты	$Y=0,046-0,006X_1-0,046X_2+0,006X_1X_2$
Сок моркови	$Y=0,035-0,005X_1-0,035X_2+0,005X_1X_2$
Прочность МАС на границе с маслом, Н/м	
Сок столовой свёклы	$Y=0,296-0,032X_1- 0,296X_2+0,032X_1X_2$
Сок сахарной свёклы	$Y=0,348-0,032X_1- 0,348X_2+0,032X_1X_2$
Сок капусты	$Y=0,186-0,031X_1- 0,186X_2+0,031X_1X_2$
Сок моркови	$Y=0,205-0,011X_1- 0,205X_2+0,011X_1X_2$
Эмульгирующая способность, мл	
Сок столовой свёклы	$Y=31,13-3,63X_1-26,63X_2+1,63X_1X_2$
Сок сахарной свёклы	$Y=36,50-3,50X_1-27,50X_2+1,50X_1X_2$
Сок капусты	$Y=27,04-2,96X_1-18,46X_2$
Сок моркови	$Y=28,13-3,63X_1-20,63X_2$
Устойчивость эмульсии, %	
Сок столовой свёклы	$Y=41,76- 5,14X_1-34,26X_2+1,64X_1X_2$
Сок сахарной свёклы	$Y=42,81- 4,98X_1-35,31X_2+2,48X_1X_2$
Сок капусты	$Y=40,04- 4,46X_1-32,54X_2$
Сок моркови	$Y=39,89- 4,44X_1-32,39X_2$

Лимонная кислота в выбранном интервале варьирования не оказывает заметного влияния на анализируемые показатели.

Полученные данные целесообразно использовать при разработке рецептов и совершенствовании технологии пищевых продуктов с овощными соками, имеющими пенную или эмульсионную структуру.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Харламов, А.И. Общая теория статистики: Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности: учебник / А.И. Харламов, О.Э. Башина, В.Т. Бабурин и др. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 296 с.
2. Артёмова, Е.Н. Пенообразующие свойства овощных соков / Е.Н. Артёмова, В.С. Баранов, О.Ю. Ерёмкина // Экономика и технология: сб. науч.тр. РЭА им. Г.В.Плеханова. – М.: 1994. – С.133-136.
3. Василенко, З.В. Влияние процесса взбивания на пенообразующие и эмульгирующие свойства овощных соков / З.В. Василенко, Е.Н. Артёмова // Проблеми якості у громадському харчуванні, готельному господарстві і туризмі: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Київ, 1998. – С.179-181.

Артемова Елена Николаевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
 Доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой
 «Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма»
 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
 Тел. (4862) 41 98 61
 E-mail: aln@ostu.ru

E.N. ARTYOMOVA

THE USE OF A METHOD OF MATHEMATICAL PLANNING OF EXPERIMENT IN THE STUDY OF BLOWING AND EMULSIFYING PROPERTIES OF VEGETABLE JUICES

The article considers the influence of technological factors on the foam and emulsifying properties of vegetable juices, which were investigated by using the method of mathematical planning of the experiment. The obtained regression equations indicators of technological properties of vegetable juice found their dependencies in the selected interval of variation of such factors as temperature, concentration of sugar and citric acid.

Keywords: foam, emulsion, vegetable juices, a mathematical planning.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Harlamov, A.I. Obwaja teorija statistiki: Statisticheskaja metodologija v izuchenii kommercheskoj dejatel'nosti: uchebnik / A.I. Harlamov, O.Je. Bashina, V.T. Baburin i dr. – М.: Finansy i statistika, 1994. – 296 s.
2. Artjomova, E.N. Penobrazujuwие svojstva owownyh sokov / E.N. Artjomova, V.S. Baranov, O.Ju. Erjo-mina // Jekonomika i tehnologija: sb. nauch.tr. RJeA im. G.V.Plehanova. – М.: 1994. – S.133-136.
3. Wasilenko, Z.V. Vlijanie processa vzbivaniya na penoobrazujuwие i jemul'girujuwие svojstva owownyh sokov / Z.V. Wasilenko, E.N. Artjomova // Problemi jakosti u gromad s'komu harchuwanni, gotel'nomu gospodarstwi i turizmi: materialy mizhnarodnoii naukowo-praktichnoi konferencii. – Kiiv, 1998. – S.179-181.

Artyomova Elena Nikolaevna

State University-Education-Science-Production Complex
 Doctor of technical science, professor, head of the department of
 «Technology and organization catering, hotel industry and tourism»
 302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
 Tel. (4862) 41 98 61
 E-mail: aln@ostu.ru

УДК 636.085.55:633.16]:612.396.113

В.В. РУМЯНЦЕВА, О.Г. ИВАНОВА, И.С. НЕМУХИНА

РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ КОРМОВОГО ЗЕРНОВОГО ГИДРОЛИЗАТА С ЗАДАНЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

В настоящее время ферментные препараты стали мощным средством трансформации практически любых продуктов. Применение ферментного препарата целлюлолитического действия «Целловиридин ГЗх» позволяет повысить выход готовой продукции при переработке ячменя (выход продукта – 91 %) и получить продукт с высокой биологической ценностью по сравнению с традиционными продуктами переработки ячменя.

Ключевые слова: кондитерская эмульсия, порошки выжимок, растительное масло, стабилизаторы.

В последнее время растущая стоимость компонентов комбикормов заставила многих животноводов пересмотреть существующие программы кормления животных и искать пути уменьшения затрат кормов на производство молока и мяса животных. Начиная с 90-х годов XX века широкое применение в животноводстве в качестве дополнительного источника белка, легкоусвояемых углеводов нашли аминокислотнопептидные белковые и углеводные гидролизаты.

Основу рациона для сельскохозяйственных животных составляют зерновые корма, уровень которых в рецептуре достигает 65-80%. Это кукуруза, пшеница, овёс, просо, рожь и другие. Зерно хлебных и крупяных культур отличается высоким содержанием углеводов (80-85%), средним или низким содержанием протеина (8-15%), содержание жира колеблется от 2 до 5%. Углеводный состав зерновых характеризуется наличием резервных – запасных (70-90%) и остовых – структурных (10-30%) углеводов. При этом если резервные углеводы используются животными на 85-100%, то остовые на 15-20%. Но такие из них, как целлюлоза и лигнин, практически не используются (0,3-0,9%).

Остовые углеводы образуют клеточные стенки. Они состоят из нерастворимых углеводов (целлюлозы, гемицеллюлозы, пектиновых веществ) и связанных с ними лигнина и глюкопротеина. Эти углеводные фракции составляют большую комплексную группу остовых углеводов – целлюлозно-лигниновый комплекс, объединяемый под термином «сырая клетчатка», который имеет большое значение в процессах переваривания и использования питательных веществ корма.

Наиболее вероятная помеха, которая ограничивает использование зернового сырья (ЗС) в больших дозах в рационах животных, очевидно, их химический состав. Они содержат относительно высокий уровень арабиноксиланов (3-9,5%) в качестве структурных углеводов клеточной стенки эндосперма зерна, для которых у животных нет необходимых эндогенных ферментов. Кроме повышенного содержания клетчатки, сдерживающим фактором для применения большого количества ЗС в комбикормах является наличие в нем бета-глюкана (до 10%), в основном растворимого, малорастворимого пентозана и арабиноксилана (5,8-12,3%).

В настоящее время все чаще появляются сообщения об антипитательных факторах, обнаруженных в зерновых и других кормовых компонентах. Эти сообщения касаются содержания некрахмальных полисахаридов (НПС) и их соотношения в основных кормах. Антипитательный эффект некрахмальных полисахаридов и вязкость содержимого желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) зависит именно от содержания в кормах растворимых в воде некрахмальных полисахаридов (пентозанов и бета-глюканов). Из-за наличия в комбикормах клетчатки и некрахмалистых полисахаридов (НПС), которые при набухании в ЖКТ животного повышают вязкость химуса, снижают диффузию и абсорбцию аминокислот, моносахаридов, жирных кислот и других питательных и биологически активных веществ.

Все способы обработки зерна в комбикормовой промышленности направлены на изменения в крахмальном комплексе, обеспечивающие лучший доступ во внутреннюю часть зерна пищеварительных и микробных ферментов, а также способствующие снижению действия ингибиторов и токсинов. Однако применение механического разрушения клеточной оболочки зерна, применение высоких температур и т.д. весьма энергоемкие процессы, при этом увеличивается количество механических потерь и отходов.

В связи с выше сказанным применение ферментов в качестве биокатализаторов позволяет существенно расширить сырьевую базу кормопроизводства, повысить глубину переработки сырья, создать новые виды кормов, а также улучшить усвояемость и органолептические свойства известных. Кроме того, переход от традиционных химических к биотехнологическим методам во многих случаях становится единственной возможностью для создания экономически выгодных, малоотходных технологий и экологически чистых производств.

Многочисленными опытами и практическими наблюдениями установлено резкое снижение продуктивности животных при повышении в их рационе клетчатки и некрахмальных полисахаридов. Это вызвано тем, что эти соединения не перевариваются в ЖКТ животных и птицы, а, проходя через пищеварительный тракт, выносят ценные питательные вещества из организма. Поэтому перспективным является использование в кормлении животных ферментных препаратов, которые не вырабатываются или вырабатываются в малых количествах в организме животных. Они повышают доступность питательных веществ воздействию пищеварительных ферментов и тем самым оказывают положительное влияние на продуктивность животных и использование корма.

Включение в состав кормов компонентов с низкой питательной ценностью, богатых клетчаткой и другими некрахмальными полисахаридами, таких как фуражное зерно, отходы растениеводства, жмыхи и шроты маслоделия целесообразно для снижения стоимости комбикорма. Однако их применение без предварительной обработки может вызывать у моногастричных животных такие болезни, как гастроэнтерит и закупорка отделов ЖКТ. Добавка ферментов в комбикорма частично решает эту проблему, но условия переваривания в ЖКТ животных не соответствуют оптимуму их действия (рН-среды, температура, гидромодуль, концентрация), к тому же часть их активности может утрачиваться на стадии дозирования, перемешивания и гранулирования кормов за счет высоких температур.

Основным недостатком существующих технологий переработки ячменя в комбикормовой промышленности является сравнительно низкая степень его использования, т.е. переход значительной части питательных и биологически активных веществ в отходы. Содержание белка в продуктах переработки ячменя, полученных различными способами, зависит от их выхода. Чем больше выход продукта, тем больше содержание белка в нем. Это объясняется тем, что большая часть белковых веществ находится в алейроновом слое и периферийных частях эндосперма.

Цель работы – исследование влияния ферментативного гидролиза на изменение биологической ценности ячменя. В качестве объекта исследования использовали ячмень сорта Одесский 36, гидролиз осуществляли ферментным препаратом целлюлолитического действия Целловиридин Г3х (состав: целлюбогидролаза (активность – 3522 ед./г), β-глюканаза (активность – 3084 ед./г), ксиланаза (активность – 728 ед./г) – ТУ 9291–008–05800805–93). Количество белка в нешелушенном зерне ячменя и полученном гидролизате определяли методом Кьельдаля, аминокислотный состав – на высокоскоростном аминокислотном анализаторе НІТАСНІ –835.

Обработка нешелушеного зерна ячменя заключалась в биомодификации его оболочки с целью увлажнения до 30%, так как такая влажность является оптимальной для процесса измельчения зерна. Ферментативный гидролиз производили следующим образом: предварительно тщательно промытый в теплой дистиллированной воде ячмень замачивали в дистиллированной воде в соотношении 1:4 при температуре 40°C в течение 1 часа (в термостате). В результате этого зерно прогревалось равномерно по всему объему, а также происходило набухание целлюлозы и растворение экстрактивных веществ, что приводило к ускорению реакции гидролиза клеточных стенок ячменя [1]. По истечении часа зерно промывали и за-

мачивали на 60 минут при ферментсубстратном соотношении 1:4 раствором ферментного препарата с концентрацией – 0,2% к массе сухого зерна. С помощью буферной соли рН раствора доводили до 4,5 [1, 2].

По окончании гидролиза зерновой гидролизат подвергался диспергированию на диспергаторе Homogenizer 1094 фирмы «Текатор» до однородной массы, затем высушивался при температуре 120°C и просеивался через сито № 27. Выход гидролизата составил 91%.

Полученные результаты исследований по изменению содержания белка и аминокислотного состава представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение содержания белка и аминокислот в процессе ферментативного гидролиза

Наименование показателя	В зерне ячменя	В зерновом гидролизате	Изменения к зерну, %
Белок, %	13,5	12,49	-7,5
Незаменимые аминокислоты, мг на 100 г:	5775	4663	-19,3
Валин	1496	1167	-22,0
Изолейцин	522	483	-7,5
Лейцин	1144	956	-16,4
Лизин	715	533	-25,5
Метионин	324	205	-36,7
Треонин	605	498	-17,7
Фенилаланин	969	821	-15,3
Заменимые аминокислоты, мг на 100 г:	10384	9046	-12,9
Аланин	645	484	-25,0
Аргинин	720	510	-29,2
Аспарагиновая кислота	1458	1169	19,8
Гистидин	397	335	-15,6
Глицин	664	470	-29,2
Глутаминовая кислота	3441	3270	-5,0
Пролин	1957	1954	-0,2
Серин	574	490	-14,6
Тирозин	528	364	-31,1

Как видно из представленных экспериментальных данных для ячменя характерно высокое содержание следующих аминокислот: лизина – 4,4%, аспарагиновой кислоты – 8,0%, глютаминовой кислоты – 21,3%, пролина – 12,1%, валина – 9,3%, лейцина – 7,1%, фенилаланина – 6,0%, но в процессе производства гидролизата ячменя содержание белка уменьшается и, соответственно, уменьшается содержание аминокислот. Уменьшение количества белка и аминокислот в гидролизате ячменя по сравнению с нешелушенным зерном, можно объяснить общими потерями сухих веществ при его производстве, большая часть которых приходится на аллероновый слой, в котором содержится наибольшее количество белка, а также участием их в образование сахароаминых комплексов и в реакциях меланоидинообразования при повышенных температурах в процессе высушивания полученного гидролизата [3, 4, 5].

Биологическая ценность белков определяется степенью их усвояемости. Усвояемость белков достигается при следующих условиях: определенный набор аминокислот для нормальной жизнедеятельности организма; незаменимые аминокислоты могут использоваться только в определенных соотношениях в процессе построения белкового тела [4].

Наиболее полное представление о биологической ценности белка позволяет получить метод аминокислотного сора. Метод сора основан на подсчете в исследуемом продукте процента обеспечения каждой из незаменимых аминокислот по сравнению с рекомендуемыми соотношениями тех же аминокислот в рационах питания. Метод подсчета аминокислотного сора позволяет выявить аминокислоты, лимитирующие биологическую ценность данного белка.

Процентное содержание незаменимых аминокислот в белке целого яйца, зерновом гидролизате и скоры их суммарных белков представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Соотношение незаменимых аминокислот (в % к их сумме) в белке и скоры их суммарных белков

Аминокислоты	Соотношение незаменимых аминокислот, в % к их сумме		Аминокислотные скоры, %
	яйцо	зерновой гидролизат	зерновой гидролизат
Лизин	14,1	11,4	80,9
Треонин	11,3	10,7	94,7
Валин	16,1	25	155,7
Лейцин	19,4	20,5	105,7
Изолейцин	14,6	10,4	71,2
Фенилаланин	15,0	17,6	117,3
Метионин	6,9	4,4	63,8

Как видно из представленных данных, в зерновом гидролизате, полученном по разработанной технологии, биологическую ценность лимитируют следующие аминокислоты: изолейцин, треонин, метионин, лизин.

Таким образом, применение ферментного препарата целлюлолитического действия «Целловиридин ГЗх» позволяет не только решить проблему безотходной переработки ячменя (выход продукта 91%), но и получить продукт с высокой биологической ценностью по сравнению с традиционными продуктами переработки ячменя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фелорченко, С.Ф. Исследование влияния различных способов гидротермической обработки ячменя на биологические свойства перловой крупы: автореф. дис. на соиск...учен. степ. канд. тех. наук / С.Ф. Фелорченко. – М., 1974. – 81с.
2. Залеская, Е.В. Исследование влияние гидротермической обработки гречихи на аминокислотный состав белков гречневой крупы и каши / Е.В. Залеская, Е.М. Мельников, А.П. Нечаев // Реферативный сборник «Мукомольно-крупяная промышленность». ЦНИИТЭИ Минзага СССР. Вып.3. Москва, 1976. – С. 23-26.
3. Мельников, Е.М. Исследование влияние гидротермической обработки риса на аминокислотный состав белков крупы и каши / Е.М. Мельников, Л.И.Суровегина // Научно-технический сборник «Мукомольно-крупяная промышленность». ЦНИИТЭИ Минзага СССР. Вып.3.Москва, 1977. – С. 18-19.
4. Покровский, А.Л. Физико-биохимические аспекты питания и пищевая промышленность / А.Л. Покровский // Прикладная биохимия и микробиология. – 1967. – Т.3. – С. 513-525.
5. Кретович, В.Л. Взаимодействие аминокислот и сахаров при повышенных температурах / В.Л. Кретович, Р.Р. Токарева. – М., 1946. – Т. 13. – С. 508-512.

Румянцева Валентина Владимировна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 55 61 17
E-mail: rumanchic1@rambler.ru

Иванова Ольга Григорьевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Магистр направления подготовки 260100 «Технология продуктов питания»
302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41 98 87
E-mail: rumanchic1@rambler.ru

Немухина Ирина Сергеевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Магистр направления подготовки 260100 «Технология продуктов питания»
302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41 98 87
E-mail: rumanchic1@rambler.ru

V.V. RUMYANTSEVA, O.G. IVANOVA, I.S. NEMUKHINA

DEVELOPMENT OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY OF FODDER GRAIN HYDROLIZATE WITH STATED FUNCTIONAL CHARACTERISTICS

Nowadays enzymatic agents became powerful mean of transformation of almost every kind of products. The use of «Celloverin G3x» enzymatic agents of cellulolytic activity allows us to get the end product with 91% of finished commodity and with higher biological value than using traditional methods of processing barley.

Keywords: *enzamatic agents, barley, biological modification, hydrolizate, biological value.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Felorchenko, S.F. Issledovanie vlijaniya razlichnyh sposobov gidrotermicheskoj obrabotki jachmenja na biologicheskie svojstva perlovoj krupy: avtoref. dis. na soisk...uchen. step. kand. teh. nauk / S.F. Felorchenko . – M., 1974. – 81s.
2. Zaleskaja, E.V. Issledovanie vlijanie gidrotermicheskoj obrabotki grechihi na aminokislotnyj sostav belkov grechnevoj krupy i kashi / E.V. Zaleskaja, E.M. Mel'nikov, A.P. Nechaev // Referativnyj sbornik «Mukomol'no-krupjanaja promyshlennost'». CNIITJeI Minzaga SSSR. Vyp.3. Moskva, 1976. – S. 23-26.
3. Mel'nikov, E.M. Issledovanie vlijanie gidrotermicheskoj obrabotki risa na aminokislotnyj sostav belkov krupy i kashi / E.M. Mel'nikov, L.I.Surovegina // Nauchno-tehnicheskij sbornik «Mukomol'no-krupjanaja promyshlennost'». CNIITJeI Minzaga SSSR. Vyp.3.Moskva, 1977. – S. 18-19.
4. Pokrovskij, A.L. Fiziko-biohimicheskie aspekty pitaniya i piwevaja promyshlennost' / A.L. Pokrovskij // Prikladnaja biohimija i mikrobiologija. – 1967. – T.3. – S. 513-525.
5. Kretovich, V.L. Vzaimodejstvie aminokislot i saharov pri povyshennyh temperaturah / V.L. Kretovich, R.R. Tokareva. – M., 1946. – T. 13. – S. 508-512.

Rumyanzeva Valentina Vladimirovna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technical science, assistant professor at the
department of «Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 55 61 17
E-mail: rumanchic1@rambler.ru

Ivanova Olga Grigorievna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate for a master's degree of 260100 training areas «Food Technology»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41 98 87
E-mail: annagurova.2010@mail.ru

Nemukhina Irina Sergeevna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate for a master's degree of 260100 training areas «Food Technology»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41 98 87
E-mail: annagurova.2010@mail.ru

Т.С. БЫЧКОВА

ЗАВИСИМОСТЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ «ПОЛИКОМА» ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

В статье приведены результаты исследования физико-химических свойств пектинсодержащей добавки «ПОЛИКОМ», как перспективного стабилизатора для мороженого. Оценено влияние на физико-химические показатели «ПОЛИКОМа» тепловой обработки. Определены оптимальные параметры нагревания растворов «ПОЛИКОМа» для дальнейшего использования его в технологии мороженого.

Ключевые слова: стабилизатор, мороженое.

Одним из направлений, устойчиво развивающихся в настоящее время, является изыскание новых веществ растительного происхождения, которые могут быть использованы в производстве мороженого в качестве стабилизаторов.

На кафедре «Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма» Госуниверситета-УНПК были исследованы физико-химические свойства пектинсодержащей добавки «ПОЛИКОМ» с целью ее использования в технологии мороженого в качестве стабилизатора.

Физико-химические свойства «ПОЛИКОМа» оценивали по таким показателям, как рН среды и вязкость его растворов различной концентрации. Подготовку растворов осуществляли следующим образом: «ПОЛИКОМ» в необходимом количестве растворяли в воде при комнатной температуре, полученную смесь нагревали при температуре 35-40°C в течение 5 минут. Температура была выбрана как рекомендуемая для перемешивания компонентов смеси для мороженого. Активная кислотность растворов с повышением в них содержания «ПОЛИКОМа» понижалась, что связано с увеличением количества растворимого пектина в растворе. Вязкость растворов повышалась с увеличением в них количества «ПОЛИКОМа» также за счет увеличения содержания пектина, способствующего их желированию. По результатам визуальной оценки оптимальными показателями отличались растворы с концентрацией «ПОЛИКОМа» 9-11%. Они имели пюреобразную консистенцию с равномерно распределенными не растворившимися частицами, цвет от коричневого до темно-коричневого.

Оценена степень перехода пектина, входящего в состав «ПОЛИКОМа», в растворенное состояние. Определено, что при температуре нагревания 35-40°C в раствор переходит около 80% пектина, вносимого с «ПОЛИКОМом» в раствор. Качественными показателями пектина, характеризующими его желирующую способность, являются его молекулярная масса и степень этерификации. Значения молекулярной массы и степени этерификации всех образцов растворимого пектина колебались в небольших пределах, можно сказать, оставались на постоянном уровне. Это связано с тем, что в условиях подготовки растворов «ПОЛИКОМа» не происходит изменения целостности молекул пектина. Для использования в технологии мороженого были выбраны растворы, массовая доля «ПОЛИКОМа» в которых равна 9,0, 10,0 и 11,0%.

В технологии мороженого имеет место температурная обработка при подготовке смеси с целью равномерного распределения рецептурных компонентов и при ее пастеризации. Поэтому считали необходимым определить влияние температурной обработки на физико-химические свойства выбранных растворов «ПОЛИКОМа».

Для определения влияния температуры на свойства «ПОЛИКОМа» его растворы подвергали нагреванию при температуре от 30 до 90°C в течение 3-5 минут. В качестве анализируемых параметров были выбраны массовая доля растворимых сухих веществ, вязкость и активная кислотность раствора.

Для определения массовой доли сухих веществ, перешедших в раствор, подготовленные растворы было необходимо отфильтровать. Определение рН среды и вязкости растворов

проводили без их предварительного фильтрования. Результаты исследования представлены графически на рисунках 1-3.

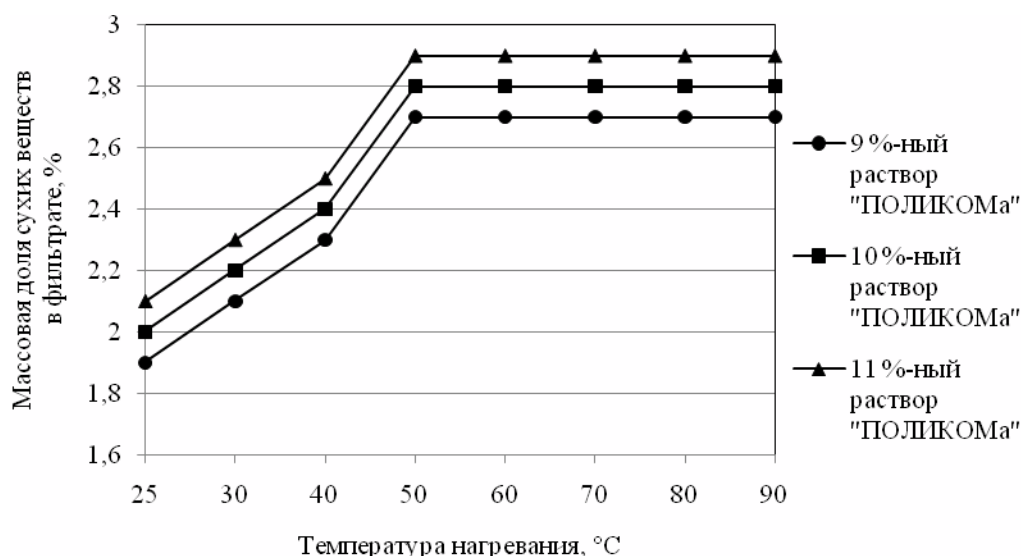


Рисунок 1 – Зависимость массовой доли сухих веществ в фильтрате от температуры нагрева раствора «ПОЛИКОМа»

Из графиков, представленных на рисунке 1, видно, что нагревание растворов «ПОЛИКОМа» приводит к незначительному увеличению содержания растворимых сухих веществ в растворе. Однако во всех образцах при нагревании до температуры 50°C наблюдается резкое повышение массовой доли растворимых сухих веществ в растворе, значение которой остается неизменным при дальнейшем нагревании. Это, вероятно, связано с более полным переходом пектина, вносимого с «ПОЛИКОМом», в растворенное состояние по сравнению с растворами, не подвергнутыми нагреванию.

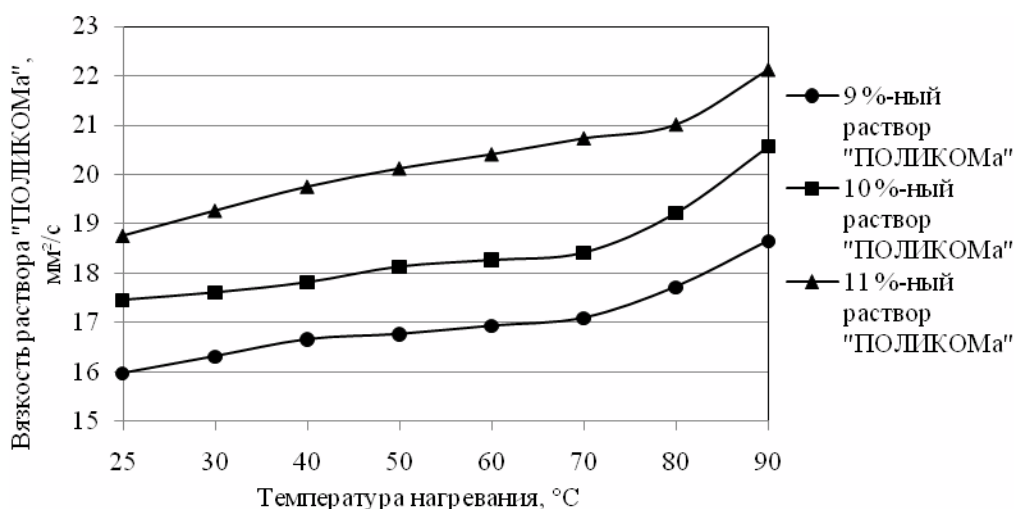


Рисунок 2 – Зависимость вязкости раствора «ПОЛИКОМа» от температуры нагрева

Вязкость растворов «ПОЛИКОМа» всех концентраций с повышением температуры их нагрева имеет тенденцию к повышению. Это также может быть связано с более полным растворением вносимого в раствор с «ПОЛИКОМом» пектина, а также сохранением целостности его молекул при данных значениях температуры. При этом раствор с концентрацией 11,0% при нагревании приобретал слишком плотную консистенцию, отличался слабой текучестью.

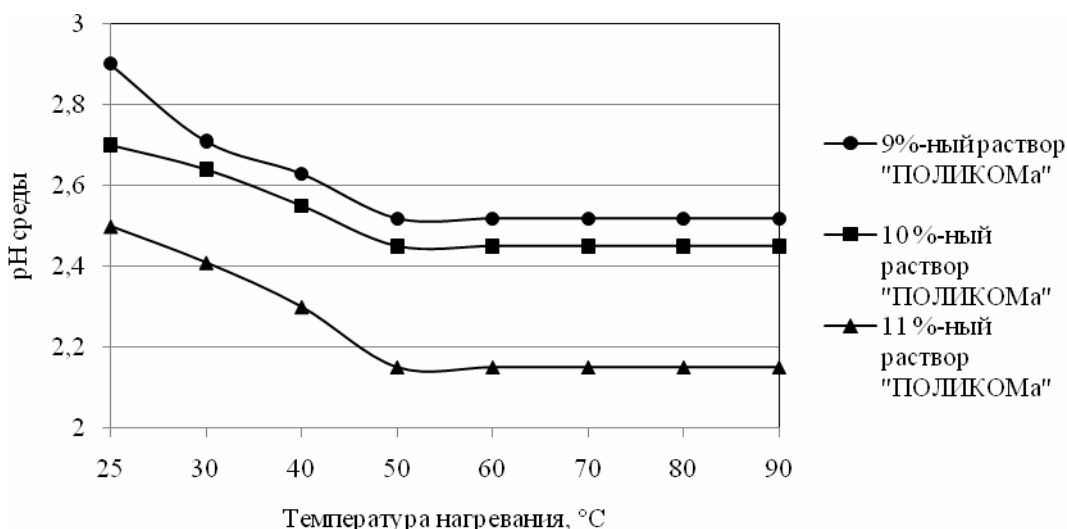


Рисунок 3 – Зависимость pH среды раствора «ПОЛИКОМа» от температуры нагрева

С повышением температуры нагревания растворов «ПОЛИКОМа» их среды становятся более кислыми. Причем постепенное понижение pH среды происходит до температуры 50°C, а при их дальнейшем нагревании значения pH не меняются и составляют 2,52 для 9%-ного раствора, 2,45 – для 10%-ного и 2,15 – для 11%-ного раствора «ПОЛИКОМа». Это может быть связано с количеством пектина, перешедшего в раствор, остающимся на постоянном уровне.

Для объяснения полученных выше результатов исследований была оценена степень перехода пектина из «ПОЛИКОМа» в раствор. Результаты представлены на рисунке 4.

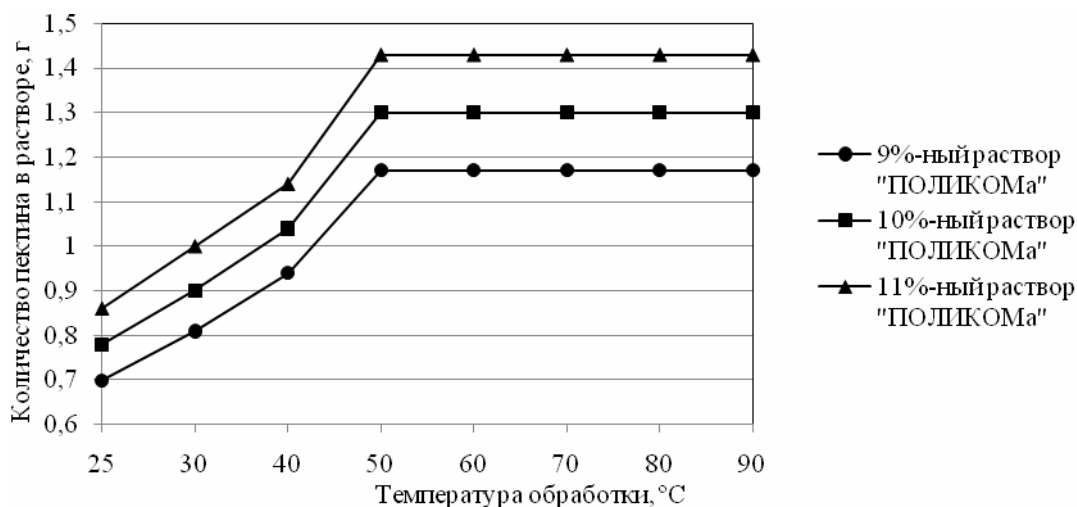


Рисунок 4 – Зависимость количества пектина в растворе от температуры обработки

Согласно полученным данным, нагревание растворов «ПОЛИКОМа» всех концентраций приводит к более полному переходу пектина в раствор, причем без тепловой обработки в растворенное состояние переходит лишь 60% пектина, входящего в состав «ПОЛИКОМа». Нагревание растворов до температуры 30°C приводит к растворению около 70% пектина, вносимого в раствор. Как описано выше, нагревание до температуры 40°C способствует переходу в раствор около 80% всего пектина из «ПОЛИКОМа». Из графиков, представленных на рисунке 4 видно, что 100%-ный переход пектина в растворенное состояние происходит лишь при температуре 50°C, так как дальнейший нагрев не приводит к увеличению количества растворимого пектина. Вероятно, это и объясняет неизменное количество сухих веществ

в фильтрате при нагревании до температуры выше 50°C, возрастание вязкости растворов «ПОЛИКОМа» и подкисление их среды при повышении температуры нагрева.

Исследование свойств выделенного пектина заключалось в определении молекулярной массы и степени этерификации. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика пектина, перешедшего в раствор из «ПОЛИКОМа»

Температура обработки, °С	Степень этерификации, %	Молекулярная масса пектина
9 %-ный раствор «ПОЛИКОМа»		
25	77,3±0,1	81497±150
30	77,1±0,1	81489±150
40	77,1±0,1	81487±150
50	77±0,1	81484±150
60	76,9±0,1	81480±150
70	77±0,1	81478±150
80	76,8±0,1	81433±150
90	76,9±0,1	81395±150
10 %-ный раствор «ПОЛИКОМа»		
25	77,3±0,1	81496±150
30	77,1±0,1	81490±150
40	77,1±0,1	81487±150
50	77±0,1	81482±150
60	76,9±0,1	81480±150
70	77±0,1	81475±150
80	76,8±0,1	81435±150
90	76,9±0,1	81398±150
11 %-ный раствор «ПОЛИКОМа»		
25	77,3±0,1	81502±150
30	77,1±0,1	81491±150
40	77,1±0,1	81486±150
50	77±0,1	81483±150
60	76,9±0,1	81479±150
70	77±0,1	81477±150
80	76,8±0,1	81434±150
90	76,9±0,1	81389±150

Молекулярная масса образцов пектина по мере повышения температуры обработки менялась в незначительных пределах, что свидетельствует об устойчивости пектина к непродолжительному нагреву. Лишь при нагревании до температуры 80-90°C колебания значений молекулярной массы стали более заметны и составили 30-40 единиц. Степень этерификации оставалась неизменной при данном температурном нагреве.

Раствор с концентрацией «ПОЛИКОМа» 11,0% при нагревании отличался слишком высокой вязкостью, что будет отрицательно сказываться на его распределении в смеси для мороженого. Поэтому для дальнейшего исследования решено использовать растворы с концентрацией «ПОЛИКОМа» 9 и 10%, как обладающие лучшими показателями вязкости для применения в технологии мороженого.

Исходя из проведенного исследования, считали целесообразным вводить в смесь для мороженого раствор «ПОЛИКОМа», предварительно нагретый до температуры 45-50°C, так как при данной температуре в раствор из «ПОЛИКОМа» переходит около 100% пектина, при этом целостность его молекул не нарушается. Его дальнейшее нагревание в процессе произ-

водства мороженого будет только способствовать проявлению «ПОЛИКОМом» своих стабилизирующих свойств.

Поскольку в технологии мороженого имеет место такая операция как пастеризация смеси для мороженого, считали необходимым исследовать влияние нагревания в диапазоне, характерном для пастеризации, на изменение физико-химических свойств растворов «ПОЛИКОМа».

Согласно традиционным технологиям молочных продуктов температурный диапазон пастеризации колеблется в пределах 75-95°C и в зависимости от температуры продолжительность этого процесса не превышает 10 минут. Исходя из этого, для нагревания раствора «ПОЛИКОМа» были выбраны две температуры – 80±5°C и 90±5°C. Продолжительность нагревания при выбранных температурах раствора «ПОЛИКОМа» исследовали в диапазоне от 5 до 50 минут с интервалом в 5 минут. Данные представлены графиками на рисунках 5 и 6.

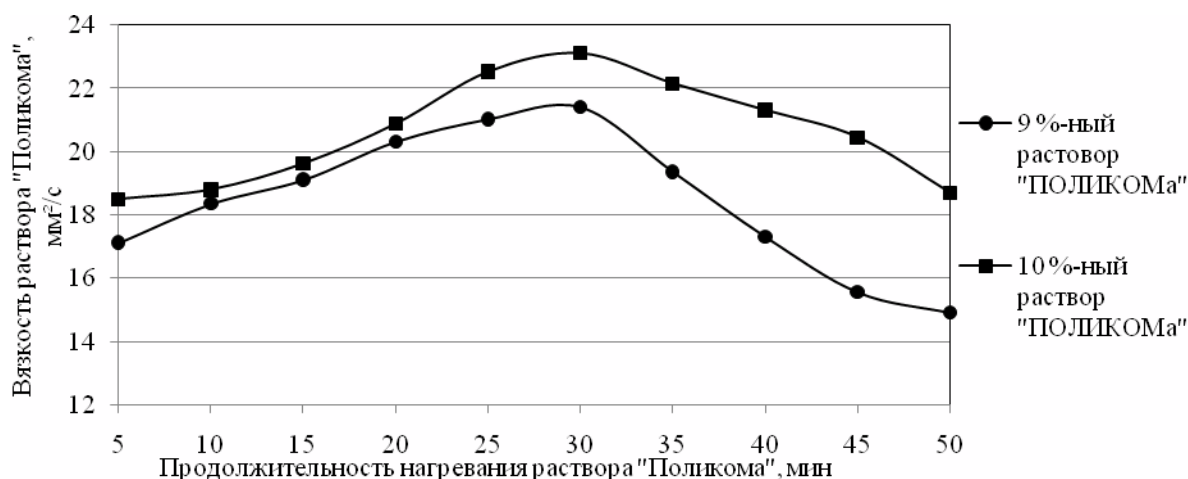


Рисунок 5 - Зависимость вязкости растворов «ПОЛИКОМа» от продолжительности нагревания при температуре 80±5°C

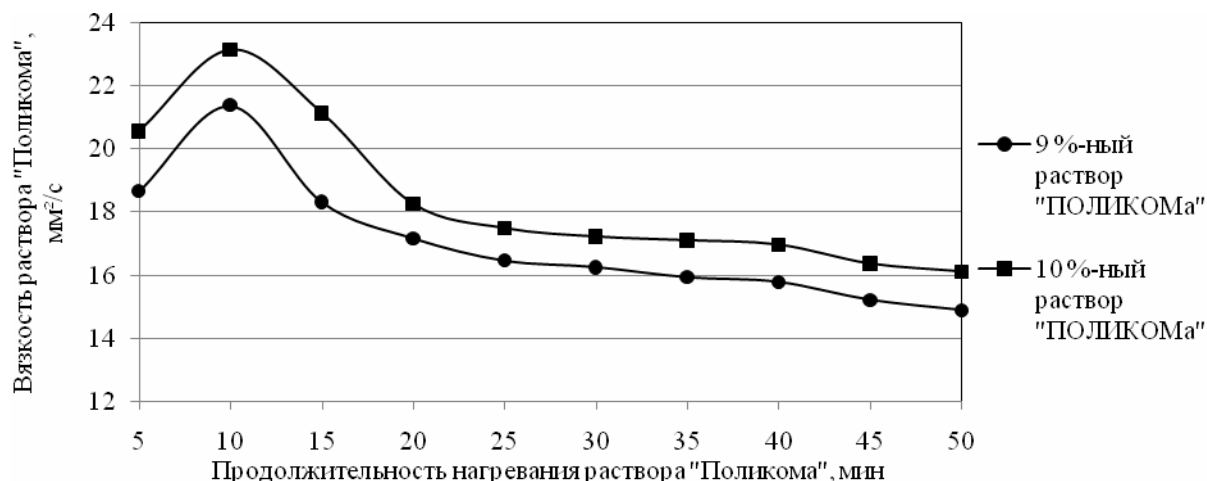


Рисунок 6 - Зависимость вязкости растворов «ПОЛИКОМа» от продолжительности нагревания при температуре 90±5°C

Из графиков видно, что нагревание растворов «ПОЛИКОМа» при обоих температурных режимах способствует значительному повышению вязкости. При этом растворы ведут себя одинаково.

Нагревание при температуре 80±5°C в течение 30 минут приводит к повышению вязкости раствора почти в 1,5 раза, а при температуре 90±5°C в течение 10 минут вязкость повышается на 10%. Это может быть связано с увеличением количества пектина в растворе за

счет перехода в пектин протопектина по действием продолжительного нагрева при высоких температурах.

Нагревание при температуре $80\pm 5^\circ\text{C}$ более 30 минут резко снижает вязкость растворов, и к окончанию нагревания значения вязкости становятся близки к первоначальному. Нагревание при температуре $90\pm 5^\circ\text{C}$ более 10 минут приводит к резкому снижению вязкости растворов. При нагревании свыше 25 минут ее снижения практически не наблюдается и графики представляют зависимости, близкие к линейным. Это, вероятно, может быть связано с разрушением связей в структуре молекул пектина, входящего в состав «ПОЛИКОМа», вследствие длительного воздействия высокой температуры.

Считали необходимым оценить количество растворимого пектина и его свойства в зависимости от времени нагревания растворов «ПОЛИКОМа». Результаты исследования представлены на рисунках 7 и 8.

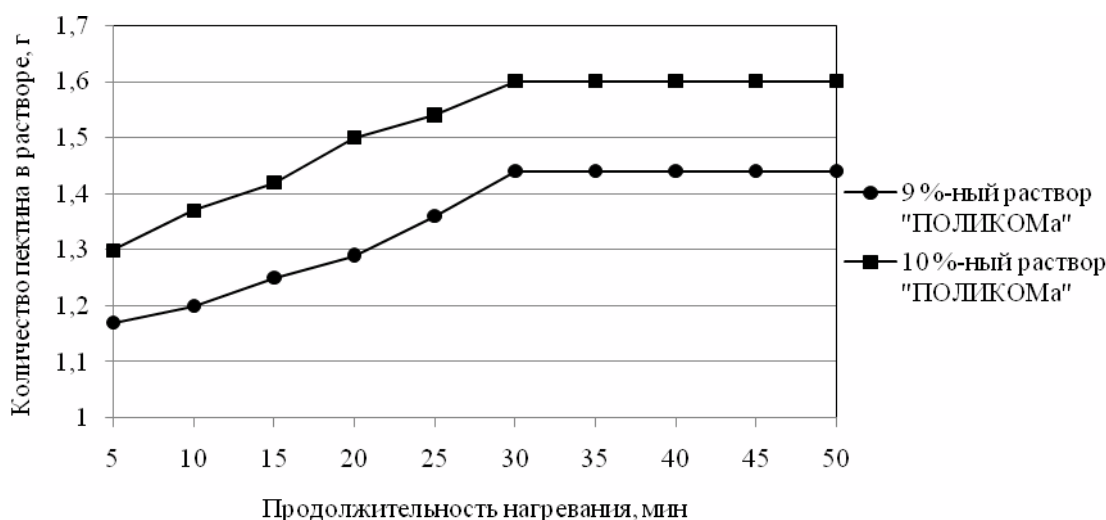


Рисунок 7 – Зависимость степени перехода пектина в раствор от продолжительности нагревания при температуре $80\pm 5^\circ\text{C}$

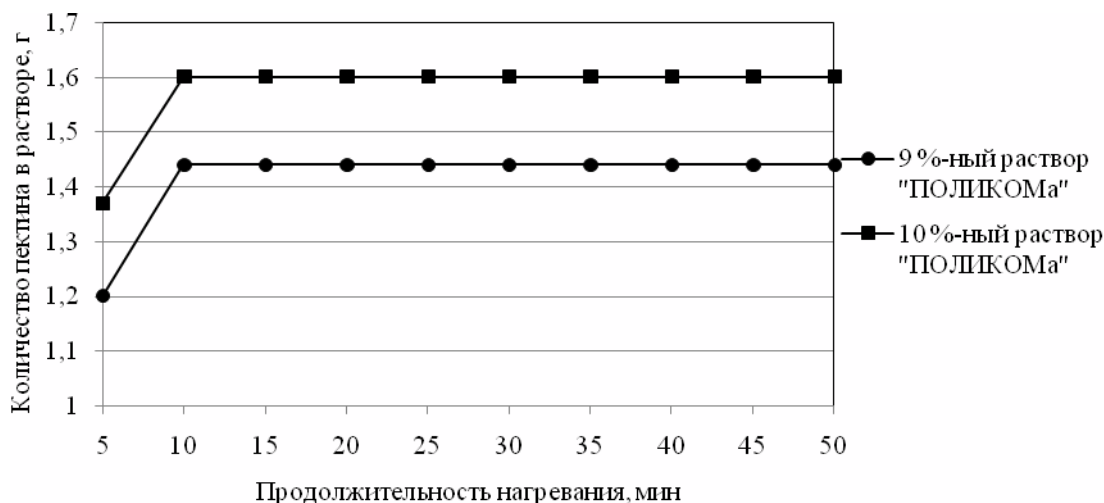


Рисунок 8 – Зависимость степени перехода пектина в раствор от продолжительности нагревания при температуре $90\pm 5^\circ\text{C}$

Из графиков, представленных на рисунках 7 и 8 видно, что нагревание обоих растворов при температуре $80\pm 5^\circ\text{C}$ в течение 30 минут, а при температуре $90\pm 5^\circ\text{C}$ в течение 10 минут приводит к увеличению содержания в растворе растворимого пектина. Поскольку прежде проведенное исследование доказало, что полный переход пектина происходит уже при 50°C , то увеличение его количества в растворе может быть связано с переходом протопектина в растворимый пектин, который возможен при длительном нагревании при высоких тем-

пературах. Дальнейшее нагревание при обеих температурах не влечет за собой возрастания количества пектина в растворе, что может свидетельствовать о полном разрушении протопектина. Этим и объясняется возрастание вязкости растворов «ПОЛИКОМа» при нагревании.

Таблица 2 – Характеристика пектина, перешедшего в раствор из «ПОЛИКОМа»

Время нагревания, мин.	Температура обработки, °С			
	80±5°С		90±5°С	
	Степень этерификации, %	Молекулярная масса пектина	Степень этерификации, %	Молекулярная масса пектина
9%-ный раствор «ПОЛИКОМа»				
5	76,9±0,1	81433±150	77±0,1	81395±150
10	76,8±0,1	81431±150	76,9±0,1	81354±150
15	76,9±0,1	81427±150	77±0,1	65489±150
20	77±0,1	81423±150	77±0,1	62556±150
25	77,1±0,1	81415±150	77,1±0,1	60315±150
30	77±0,1	81409±150	77±0,1	58968±150
35	76,9±0,1	62389±150	76,9±0,1	57854±150
40	76,9±0,1	58835±150	76,8±0,1	53156±150
45	77±0,1	53112±150	77±0,1	52557±150
50	77,1±0,1	51315±150	77,1±0,1	51097±150
10%-ный раствор «ПОЛИКОМа»				
5	76,9±0,1	81435±150	77±0,1	81398±150
10	76,8±0,1	81432±150	76,9±0,1	81368±150
15	76,9±0,1	81425±150	77±0,1	65512±150
20	77±0,1	81420±150	77±0,1	62601±150
25	77,1±0,1	81413±150	77,1±0,1	60354±150
30	77±0,1	81405±150	77±0,1	58975±150
35	76,9±0,1	62438±150	76,9±0,1	57873±150
40	76,9±0,1	58915±150	76,8±0,1	53210±150
45	77±0,1	53136±150	77±0,1	52593±150
50	77,1±0,1	51327±150	77,1±0,1	51115±150

Значения молекулярной массы выделенных образцов пектина при нагревании в течение 30 минут при температуре 80±5°С и в течение 10 минут при температуре 90±5°С изменяются незначительно. Однако дальнейшее нагревание при вышеперечисленных температурах приводит к резкому снижению молекулярной массы пектина в обоих случаях. В результате при нагревании в течение 50 минут значения молекулярной массы пектина составляют около 63% от первоначальных значений. С этим связано понижение вязкости растворов «ПОЛИКОМа» при нагревании более 30 минут при температуре 80±5°С и более 10 минут при температуре 90±5°С. Однако, значение степени этерификации оставалось постоянным, что свидетельствует о равномерном распределении этерифицированных групп галактуроновой кислоты по всей длине молекулы пектина.

Проведенное исследование доказывает, что нагревание растворов «ПОЛИКОМа» при обеих температурах в течение 10 минут несколько не ухудшает его стабилизирующие свойства, а, наоборот, в обоих случаях способствует повышению вязкости растворов. Это объясняется переходом нерастворимого протопектина в пектин, что способствует повышению желеобразующей способности «ПОЛИКОМа». Более длительное нагревание нецелесообразно, так как наблюдается снижение вязкости полученных растворов, что объясняется разрушением структуры макромолекул пектина.

Исходя из вышеизложенного, при использовании «ПОЛИКОМа» в качестве стабилизатора в технологии молочных десертов со взбивной структурой допустимо нагревание его

раствора до температуры $80\pm 5^{\circ}\text{C}$ в течение 25-30 минут или до температуры $90\pm 5^{\circ}\text{C}$ в течение 5-10 минут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берегова, И.В. Пектины и каррагинаны в молочных продуктах нового поколения/ И.В. Берегова // Молочная промышленность. – 2006. – №1. – С. 44-46.
2. Василенко, З.В. «Поликом» – новая пищевая пектиносодержащая добавка / З.В. Василенко, В.В. Редько // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов 2-ой научно-технической конференции. – Могилев. – 2000. – С.13-14.
3. Донченко, Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов / Л.В. Донченко. – М.: ДеЛи, 2000. – 255 с.

Бычкова Татьяна Сергеевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Старший преподаватель кафедры «Технология и организация питания, гостиничного хозяйства и туризма»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 73 56 29
E-mail: ya2810@mail.ru

T.S. BYCHKOVA

DEPENDENCE OF PHYSICAL CHEMICAL CHARACTERISTICS OF «POLIKOM» ON TECHNOLOGICAL FACTORS

The article introduces the research results of physical chemical characteristics of pectin containing additive «POLIKOM» as a perspective stabilizer for ice-cream. Influence on physical chemical features of «POLIKOM» of heat treatment is determined. Optimal heating parameters of «Polikom» solutions for its further use in ice-cream technology are defined.

Keywords: stabilizer, ice-cream.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Beregova, I.V. Pektiny i karraginany v molochnyh produktah novogo pokolenija/ I.V. Beregova // Molochnaja promyshlennost'. – 2006. – №1. – S. 44-46.
2. Vasilenko, Z.V. «Polikom» – novaja piwevaja pektinosoderzhawaja dobavka / Z.V. Vasilenko, V.V. Red'ko // Tehnika i tehnologija piwevyh proizvodstv: tezisy dokladov 2-oj nauchno-tehnicheskoy konferencii. – Mogilev. – 2000. – S.13-14.
3. Donchenko, L.V. Tehnologija pektina i pektinoproduktov / L.V. Donchenko. – M.: DeLi, 2000. – 255 s.

Bychkova Tatiana Sergeevna

State University-Education-Science-Production Complex
Senior lecturer at the department of
«Technology and organization catering, hotel industry and tourism»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 73 56 29
E-mail: ya2810@mail.ru

Е.В. ПИСАРЕВА, Л.А. ДОНСКОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ СПИН-ВАКУУМНОГО МЕТОДА СУШКИ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В статье рассмотрены актуальность и технологические аспекты применения спин-вакуумного метода сушки для плодоовощного сырья. В процессе сушки качественные показатели продукта и его пищевая ценность изменяются незначительно. Плодоовощные порошки, получаемые спин-вакуумным методом сушки, рекомендуется использовать в пищевой промышленности.

Ключевые слова: спин-вакуумная сушка, плодоовощные порошки, пищевая ценность.

Большая протяженность территории России и сезонность производства большинства пищевых продуктов предопределяет огромное значение консервирования. При этом следует отметить, что постоянно ведутся разработки не только новых методов консервирования, но и совершенствуются общеизвестные.

Консервирование пищевых продуктов методом сушки основано на принципе анабиоза и известно очень давно. В сравнении с другими методами консервирования сушка имеет много достоинств: значительно уменьшается масса и объем продукта, что заметно снижает затраты на транспортирование и тару, уменьшаются потребности в складских помещениях. Сухие продукты отличаются высоким содержанием нутриентов в концентрированном виде и не требуют особых условий хранения [1].

Сухие порошки, получаемые из различного плодоовощного сырья, могут использоваться в пищевой промышленности в качестве добавок, улучшающих органолептические и диетические свойства продукта. Плодоовощные порошки удобны для транспортирования и хранения, позволяют частично решить проблему обеспечения продуктами питания отдаленных районов. Сырьем для их производства могут служить как высококачественные, так и некондиционные ягоды, овощи и фрукты, а также отходы их переработки [2].

Исследования последних лет были направлены на усовершенствование методов сушки, обеспечивающих максимальную сохраняемость пищевой ценности, а также высокую эффективность технологических процессов.

Спин-вакуумный метод сушки пищевых продуктов (далее – СВС) является одной из последних разработок в области сушки пищевого сырья. Метод СВС разработан и запатентован ООО НТЦ «Точка росы» (г. Пермь) [3]. Метод основан на технологии удаления влаги из продукта при помощи центрифуги в сочетании с импульсным вакуумированием. Сито с высушиваемым материалом вращают с заданной скоростью (350-400 об./мин.) и на пике вращения подвергают импульсному («ударному») вакуумированию. Давление воздуха в сушильной камере падает за доли секунды до 0,25 атм., при этом происходит интенсивный дренаж влаги от внутренних слоёв высушиваемого материала к его поверхности.

Сочетание вакуумирования с центрифугированием продукта позволяет сбрасывать за счет центробежной силы часть выступающей при вакуумировании на поверхности продукта влаги, что позволяет сократить время и затраты энергии на испарение влаги с поверхности продукта.

Центрифугирование производится с переменной скоростью вращения, при этом осуществляется сбор летучих веществ и влаги, выделяющихся из продукта. При сушке некоторых овощей и ягод продукт подвергают предварительному центрифугированию, что обеспечивает удаление из продукта до 10% влаги при существенно меньших затратах энергии, чем потребовалось бы для испарения этой влаги. Кроме того, данное исполнение сушильной установки позволяет использовать сильно увлажненное сырье.

В ходе данного исследования нами было изучено влияние технологических факторов на формирование потребительских свойств плодоовощных порошков из местного растительного сырья – моркови, свеклы и яблок уральской селекции. Выбор сырья для производства порошков обусловлен его доступностью и невысокой себестоимостью. Яблоки помологического сорта «Уральское наливное» в силу своего непривлекательного внешнего вида пользуются невысоким спросом населения в свежем виде, поэтому попутно нами решалась задача сбыта и использования данной сельхозпродукции.

Порошки из местных сортов яблок, моркови и свеклы были получены методом спин-вакуумной сушки (СВС) с дальнейшим измельчением на лабораторной мельнице.

В ходе эксперимента было исследовано влияние температурного режима и количества примененных циклов «нагрев-вакуумирование» на качество готового продукта.

Измельчение плодов и овощей проводилось с помощью электрической шинковки (нарезка брусочками толщиной 2-3 мм). Измельченное сырье загружалось в сито в количестве 5 кг.

На начальном этапе сушки в камеру подается поток нагретого воздуха, температура которого на входе может варьироваться от 100 до 150°C (при этом в толще продукта значительные температуры не превышает 50-60°C). Следует учитывать, что различные температурные режимы, несомненно, оказывают влияние на химический состав и пищевую ценность продукции. В связи с этим, на первом этапе данного исследования нами было изучено влияние температурного режима на потребительские свойства плодоовощных порошков. Критерием оценки послужило содержание в порошках, полученных при разных температурных режимах, аскорбиновой кислоты – витамина, весьма чувствительного к воздействию высоких температур. Кроме того, были изучены такие физико-химические показатели, как влажность и развариваемость готовых порошков.

В процессе высушивания растительного материала на начальном этапе в камеру осуществлялась подача теплоносителя (нагретого воздуха) в трех температурных режимах (100, 120 и 150°C). Далее происходило пятикратное чередование нагрева и вакуумирования в течение 5 мин. Характеристика образцов данного исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

Исходное сырье	Температура теплоносителя		
	100°C	120°C	150°C
Яблоко	образец №1	образец №2	образец №3
Морковь	образец №4	образец №5	образец №6
Свекла	образец №7	образец №8	образец №9

В указанных образцах порошков из яблок, моркови и свеклы было изучено содержание аскорбиновой кислоты, влажность и развариваемость. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние температурного режима на потребительские свойства порошков, полученных методом СВС

Показатель	Образец								
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
Влажность, %	12,2	9,5	8,7	12,5	10,5	8,9	11,8	8,7	7,1
Развариваемость, мин.	3,6	3,6	3,5	4,0	3,5	3,5	5,0	4,5	4,5
Аскорбиновая кислота, мг%	36,2	42,3	50,0	следы	5,6	9,8	8,8	21,8	26,5

По данным таблицы 2 можно сделать следующие выводы:

1. Температура теплоносителя в процессе спин-вакуумной сушки оказывает влияние на такие физико-химические показатели, как влажность и развариваемость. Оба показателя по мере увеличения температуры теплоносителя имеют тенденцию к уменьшению. Причем

тенденция к снижению влажности готовых порошков прослеживается явно, что позволяет рекомендовать уменьшение числа циклов «нагрев-вакуумирование» при температурном режиме в 150°C.

2. Содержание аскорбиновой кислоты в готовых порошках находится в прямой зависимости от температуры теплоносителя. Оптимальной является температура подаваемого в камеру воздуха в 150°C: при данном температурном режиме витамин С сохраняется наилучшим образом.

Отдельная серия опытов была направлена на исследование изменения влажности материала в процессе сушки методом СВС. С этой целью производилась периодическая (после каждого примененного цикла «нагрев – вакуумирование») выемка навесок для определения убыли влаги из материала. Исследования проводились при температуре теплоносителя 150°C как наиболее оптимальной для сохранения пищевой ценности готового продукта. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Изменение влажности сырья в процессе сушки методом СВС, %

Вид сырья	Время сушки (в минутах)					
	0	10	20	30	40	50
Яблоко	86,5	52,2	32,3	20,6	10,1	8,7
Морковь	88,5	56,8	37,1	23,4	13,8	8,9
Свекла	86,7	45,3	29,7	20,1	9,6	7,1

Для наглядности представим данные таблицы 3 в виде графика (рисунок 1).

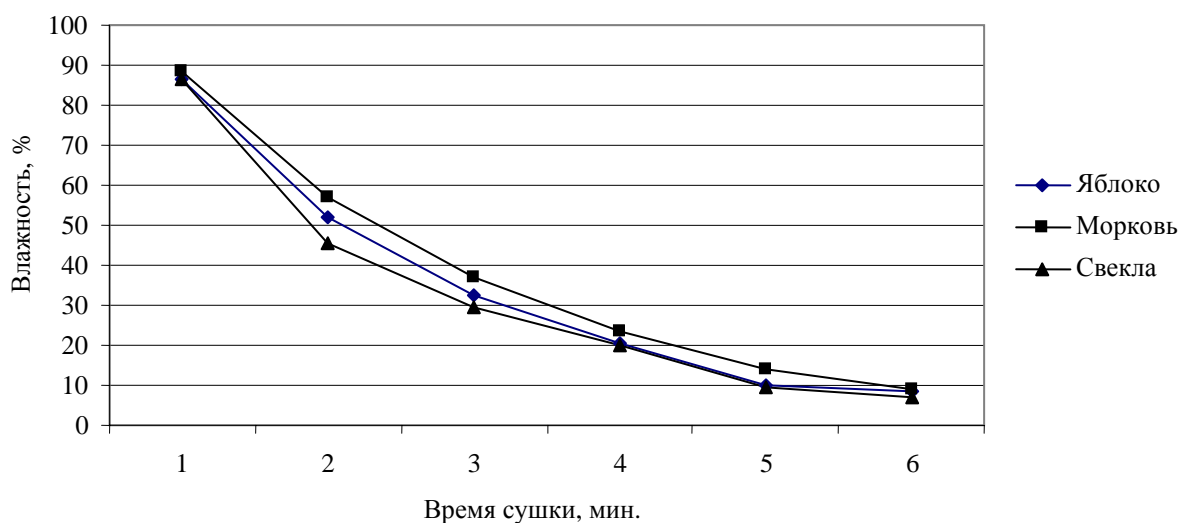


Рисунок 1 – Диаграмма изменения влажности плодовоовощного сырья в процессе сушки спин-вакуумным методом

Проведенные исследования показали, что процесс сушки плодовоовощного сырья спин-вакуумным методом протекает чрезвычайно интенсивно. Время сушки измельченного сырья составляет не более 1 часа (для сравнения – сушка в лабораторном электрическом шкафу составляет 7-9 часов). Основная потеря влаги происходит в первые 10-20 мин. При этом высушиваемый материал не теряет своего первоначального цвета, что говорит о хорошей сохранности его потребительских свойств в процессе сушки.

Далее приведен сравнительный анализ пищевой ценности порошков из яблок, моркови и свеклы при высушивании методом конвективной сушки и методом СВС. Сушка плодовоовощного сырья в термостате при температуре 60°C проводилась параллельно с опытами, описанными выше.

В ходе данных исследований нами была проведена сравнительная органолептическая оценка качества порошков, полученных разными методами сушки, а также изучен их аминокислотный состав.

Требования к органолептическим показателям качества исследуемых плодоовощных порошков изложены в ТУ 6433-001-78885301-2009 [5] (таблица 4).

Таблица 4 – Требования к органолептическим показателям качества плодоовощных порошков, полученных методом СВС

Наименование показателя (характеристика)	Содержание показателя
Внешний вид	Однородный по всей массе, сыпучий. Допускается наличие единичных слежавшихся комочков, рассыпающихся при легком надавливании. Цвет характерный для данного вида сырья
Вкус и аромат	Приятные, свойственные данному сырью
Наличие признаков плесени, насекомых, вредителей	Не допускается

Исследования показали, что порошки из яблок, моркови и свеклы, полученные методом спин-вакуумной сушки, полностью соответствуют требованиям ТУ 6433-001-78885301-2009 по органолептическим показателям качества.

Органолептические показатели качества плодоовощных порошков, полученных конвективным методом, явно уступали показателям СВС-порошков: при сравнительной оценке были отмечены излишне темный цвет (у образца, полученного из свеклы, – почти черный), а также грубоватый привкус.

В рамках исследования химического состава плодоовощных порошков, полученных разными методами сушки, был протестирован их аминокислотный состав. Качественный состав аминокислот порошков из яблок, моркови и свёклы представлены в таблицах 5, 6 и 7 соответственно (условия гидролиза не позволяют определить триптофан).

Таблица 5 – Аминокислотный состав порошков из яблок, полученных разными методами сушки

Показатели	Конвективный метод		Спин-вакуумная сушка	
	мг	%	мг	%
Аспаргиновая	865,04	26,62	1300,34	12,26
Треонин	159,38	4,91	447,21	4,22
Серин	151,43	4,66	415,67	3,92
Глутаминовая	612,5	18,85	3746,93	35,32
Пролин	0,00	0,00	0,00	0,00
Глицин	210,10	6,47	466,29	4,40
Аланин	181,84	5,60	948,37	8,94
Валин	106,36	3,27	500,52	4,72
Цистин	0,00	0,00	15,06	0,14
Метионин	16,37	0,50	74,91	0,71
Изолейцин	106,94	3,29	366,93	3,46
Лейцин	259,92	8,00	665,92	6,28
Тирозин	55,41	1,71	270,39	2,55
Фенилаланин	165,41	5,09	416,22	3,92
Лизин	120,33	3,70	367,01	3,46
Гистидин	95,95	2,95	216,11	2,04
Аргинин	142,04	4,37	389,90	3,68
Общая сумма	3249,02	100,0	10607,78	100,0

Данные таблицы позволяют сделать вывод о почти трехкратном превосходстве содержания аминокислот в яблочном порошке, полученном методом СВС.

Таблица 6 – Аминокислотный состав порошков из моркови, полученных разными методами сушки

Показатели	Конвективный метод		Спин-вакуумная сушка	
	мг	%	мг	%
Аспаргиновая	933,39	10,66	1120,93	7,30
Треонин	186,77	2,13	572,18	3,73
Серин	177,67	2,03	609,62	3,97
Глутаминовая	3722,15	42,51	2798,95	18,23
Пролин	0,00	0,00	347,56	2,26
Глицин	654,11	7,47	1180,88	7,69
Аланин	581,11	6,64	1476,59	9,62
Валин	234,19	2,67	1955,10	12,74
Цистин	54,97	0,63	42,10	0,27
Метионин	164,19	1,88	92,22	0,60
Изолейцин	233,96	2,67	776,48	5,06
Лейцин	591,5	6,76	1460,34	9,51
Тирозин	165,92	1,90	423,59	2,76
Фенилаланин	293,67	3,35	665,76	4,34
Лизин	220,14	2,51	856,50	5,58
Гистидин	179,25	2,05	290,26	1,89
Аргинин	362,55	4,14	682,28	4,44
Общая сумма	8755,53	100,0	15351,34	100,0

Данные таблицы 6 показывают, что содержание аминокислот в порошке из моркови, полученном спин-вакуумным методом сушки, на 75% выше, чем в порошке, полученном конвективным методом.

Таблица 7 – Аминокислотный состав порошков из свеклы, полученных разными методами сушки

Показатели	Конвективный метод		Спин-вакуумная сушка	
	мг	%	мг	%
Аспаргиновая	304,43	4,26	455,01	4,96
Треонин	105,75	1,48	198,50	2,16
Серин	193,16	2,70	322,28	3,51
Глутаминовая	3295,56	46,10	4555,43	49,65
Пролин	0,00	0,00	80,39	0,88
Глицин	402,13	5,63	476,72	5,20
Аланин	418,08	5,85	600,67	6,55
Валин	318,26	4,45	696,94	7,60
Цистин	124,51	1,74	23,37	0,25
Метионин	99,17	1,39	54,29	0,59
Изолейцин	264,95	3,71	320,49	3,49
Лейцин	441,32	6,17	522,65	5,70
Тирозин	225,48	3,15	156,75	1,71
Фенилаланин	239,45	3,35	166,46	1,81
Лизин	249,30	3,49	268,28	2,92
Гистидин	232,00	3,25	130,64	1,42
Аргинин	234,62	3,28	146,79	1,60
Общая сумма	7148,18	100,0	9175,67	100,0

Содержание аминокислот в порошке из свеклы, полученном методом СВС на 28% выше, чем в порошке конвективной сушки.

Таким образом, на основании анализа литературных источников [4] и данных, полученных в ходе настоящего исследования, можно сделать следующие выводы:

– высокая пищевая ценность плодоовощного сырья, наличие в нем большого количества незаменимых нутриентов говорит о необходимости его использования в качестве полезной и эффективной добавки при производстве различных продуктов питания;

– использование в переработке сельхозпродукции различных методов сушки в качестве консервирования позволяет значительно расширить ассортимент продукции, уменьшить потери при хранении, а также обеспечить население нутриентами растительного происхождения независимо от сезона и местоположения;

– при сравнительной оценке органолептических показателей качества плодоовощных порошков, полученных конвективным методом сушки и методом СВС, было установлено превосходство порошков, полученных методом СВС;

– оценка физико-химических показателей качества показала, что порошки, полученные методом СВС, содержат меньше влаги и лучше развариваются;

– при исследовании пищевой ценности плодоовощных порошков было установлено превосходство суммарного аминокислотного состава, а также уровня содержания аскорбиновой кислоты в образцах порошков, полученных спин-вакуумным методом сушки;

– наибольшее содержание витамина С отмечено в образцах, полученных при температуре теплоносителя 150°C. Кроме того, установлено, что данный температурный режим позволяет сократить число циклов «нагрев-вакуумирование», что способствует снижению себестоимости процесса спин-вакуумной сушки.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать плодоовощные порошки, полученные методом спин-вакуумной сушки, для широкого использования на предприятиях пищевой промышленности в качестве добавки, улучшающей пищевую и органолептическую ценность различных продуктов питания (мясных, хлебобулочных, кондитерских, продуктов детского питания), а также на предприятиях общественного питания в качестве основы для приготовления соусов, пюре, напитков и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурич, О. Сушка плодов и овощей: пер. с венг. / О. Бурич, Ф. Берки. – М.: Пищевая промышленность, 1999. – 280 с.
2. Колобов, С.В. Технология, товароведение и экспертиза продуктов переработки плодов и овощей: учебное пособие / С.В. Колобов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2006. – 156 с.
3. Способ спин-вакуумной сушки и устройство для его осуществления: пат. 2410882 Российская Федерация: МПК А23В / Борисов Ю.В., Зубков В.Д., Мершин С.А., Шутов В.А., Юсупов В.Ф.; заявитель и патентообладатель ООО НТЦ «Точка росы». – №2009106201; опубл. 10.02.2011.
4. Писарева, Е.В. Анализ возможных способов обогащения мясных продуктов детского питания / Е.В. Писарева // Молодой ученый. – 2010. – №8 (19), Т1.
5. ТУ 6433-001-78885301-2009 Порошки плодовые и овощные, полученные методом спин-вакуумной сушки

Писарева Елена Витальевна

Пермский институт (филиал) Российского государственного торгово-экономического университета
Старший преподаватель кафедры «Товароведения и экспертизы товаров»
614007, г. Пермь, ул. Максима Горького, д. 77, кв. 36.
Тел. 8 906 887 29 41
E-mail: pisareva12@mail.ru

Донскова Людмила Александровна

Уральский государственный экономический университет
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Товароведение и экспертиза»
620144, РФ, г. Екатеринбург, ул. Щербакова, д. 141, кв. 25.
Тел. 8 912 248 00 35
E-mail: кафедра@list.ru

THE RESEARCH OF THE SPIN-VACUUM DRYING OF FRUIT-AND-VEGETABLE PRODUCTION AND PERSPECTIVES OF ITS APPLICATION IN FOOD INDUSTRY

The urgency and technological aspects of spin-vacuum drying application for fruit-and-vegetable production are considered in the article. The qualitative parameters and nutritional value of the product change insignificantly during drying. Fruit-and-vegetable powders, made by spin-vacuum drying, are recommended to use in food-manufacturing industry.

Keywords: spin-vacuum drying, fruit-and-vegetable powders, nutritional value.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Burich, O. Sushka plodov i ovovej: per. s veng. / O. Burich, F. Berki. – M.: Piwevaja promyshlennost', 1999. – 280 s.
2. Kolobov, S.V. Tehnologija, tovarovedenie i jekspertiza produktov pererabo rtki plodov i ovovej: uchebnoe posobie / S.V. Kolobov. – M.: Izdatel'sko-torgovaja korporacija «Dashkov i Ko», 2006. – 156 s.
3. Sposob spin-vakuumnoj sushki i ustrojstvo dlja ego osuwestvlenija: pat. 2410882 Rossijskaja Federacija: MPK A23V / Borisov Ju.V., Zubkov V.D., Mershin S.A., Shutov V.A., Jusupov V.F.; zajavitel' i patentoobladatel' OOO NTC «Tochka rosy». – №2009106201; opubl. 10.02.2011.
4. Pisareva, E.V. Analiz vozmozhnyh sposobov obogawenija mjasnyh produktov detskogo pitaniija / E.V. Pisareva // Molodoj uchenyj. – 2010. – №8 (19), T1.
5. TU 6433-001-78885301-2009 Poroshki plodovye i ovownye, poluchennye metodom spin-vakuumnoj sushki.

Pisareva Elena Vitalievna

The Perm Institute (branch office) of the Russian State Trade-Economic University
Senior lecturer at the department of «Commodity research and expertise of goods»
614007, Perm, ul. Maxima Gorkogo, 77-36.
Тел. 8 906 887 29 41
E-mail: pisareva12@mail.ru

Donskova Lyudmila Alexandrovna

Ural State Economic University
Candidate of agricultural science, assistant professor at the «Commodity research and expertise»
620078, Ekaterinburg, ul. Scherbakova, 141-25
Tel. 8 912 248 00 35
E-mail: кафедра@list.ru

УДК 641.18+637.523:613.29

О.А. ШАЛИМОВА, С.С. ЦИКИН

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАТУРАЛЬНЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА

Проведены исследования биохимического состава, функциональных свойств мяса диких животных, обитающих на территории национального заповедника «Орловское Полесье». Установлено, что более низкое содержание жира в мясе оленины позволяет рекомендовать их к использованию в деликатесном питании. Приведено обоснование сроков годности натуральных замороженных полуфабрикатов из мяса пятнистого оленя и дикого кабана. Разработаны технические документы на натуральные замороженные полуфабрикаты из мяса диких животных.

Ключевые слова: полноценное питание, мясо диких животных, натуральные замороженные полуфабрикаты, деликатесные продукты питания.

В настоящее время особое внимание уделяется проблеме полноценного питания населения, как в России, так и за рубежом. Снижение потребления полноценного белка, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон при увеличении потребления углеводов негативно сказывается на здоровье людей. Ведущими специалистами в области здорового питания (Некрасова Н.Н., Евдокимов И.А., Шипулин В.И. и др.) решается задача поиска новых технологий, экологически безопасных и экономически эффективных, позволяющих создавать продукты нового поколения, содержащих в себе достаточное количество необходимых человеческому организму полезных компонентов.

В настоящий момент особенно актуальна реализация потенциала отечественной науки и технологии в обеспечении комплексной переработки и более полного использования различных видов местного сельскохозяйственного сырья на основе сокращения потерь и отходов при его переработке с целью производства полезных продуктов. Одним из путей решения проблемы дефицита белка в питании населения является использование дополнительных источников. Альтернативой решения проблемы дефицита белка является применение нетрадиционного мясного сырья при изготовлении продуктов питания.

Наибольшее экономическое значение имеют дикие копытные животные, численность которых составляет 2,6 млн. голов. При рациональном использовании этих запасов в урожайные годы можно добывать 25%, а в неблагоприятные – 10-15% от их численности, что позволяет получить дополнительное количество высококачественного мяса.

Одним из решений данной задачи является комплексное использование белков животного происхождения в системе ресторанного бизнеса. Эффективным источником деликатесного мясного сырья является мясо таких животных, как дикая птица (селезни, фазаны), страусы, кабаны, ондатры и другие, обитающие на территории национального заповедника «Орловское Полесье».

В связи с вышесказанным, изучение биохимического состава, функциональных свойств и разработка рецептур натуральных замороженных полуфабрикатов из мяса диких животных является актуальными.

Целью работы было проведение сравнительного анализа химического состава и функционально-технологических свойств мясного сырья от диких животных, выращиваемых на территории Орловской области, обоснование сроков годности на основании исследования показателей безопасности и разработка технической документации на натуральные замороженные полуфабрикаты. Для биохимического анализа мяса бралась средняя проба и длиннейшая мышца спины. Для проведения экспериментов было забито по 2 особи оленя и кабана (самец и самка). Все исследования проводились в 3-х кратной повторности.

Разделка оленины и кабана производилась согласно ГОСТ Р 52601-2006 «Мясо. Разделка говядины на отрубы» и ГОСТ Р 52986-2008 «Мясо. Разделка свинины на отрубы».

Выход мышечной ткани составил у пятнистого оленя в среднем 66-67%, у дикого кабана – 49-50%.

Химический состав мяса пятнистого оленя и дикого кабана в сравнении с традиционными видами мяса представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Общий химический состав, содержание витаминов и энергетическая ценность мяса пятнистого оленя и дикого кабана, %.

Наименование показателей	Дикий кабан	Пятнистый олень	Говядина (2 категория)	Свинина (мясная)
Вода	62,15±0,53	72,1 ±0,57	69,2±0,55	51,5±0,56
Белок	18,24±0,16	21,4±0,15	20±0,12	14,3±0,18
Жир	17,8±0,16	5±0,15	9,8±0,22	33,3±0,11
Зола	0,92±0,02	1,2±0,02	0,5±0,02	0,6±0,02
Углеводы	0,9	0,3	0,5	0,3
Витамины в 100 г продукта:				
Витамин А, мг	следы	следы	следы	следы
Витамин Е, мг	0,00089	0,0148	следы	следы
Витамин С, мг	следы	следы	следы	следы
Витамин В ₆ , мг	0,28	0,23	0,56	0,37
Витамин В ₁₂ , мкг	следы	следы	следы	следы
Рибофлавин, мг	0,57	0,65	0,07	0,52
Тиамин, мг	0,26	0,28	0,18	0,14
Энергетическая ценность, ккал/100г	100	100	100	100

Анализируя данные таблицы 1, видно, что массовая доля белка в мясе кабана составляет 18,24%, что соответственно на 4% больше, чем в мясе свинины и на 2-3% меньше чем в мясе пятнистого оленя и говядины. Высокое содержание жира, а именно 17,8% объясняется тем, что у дикого кабана откладывается не только подкожный, но и мышечный жир, что придает мясу мраморный цвет. Также большой процент жира может объясняться убоем животного в зимний период, когда на его спине образуется жировое отложение – калкан. Меньшее содержание влаги (62,15%) по сравнению с пятнистым оленем и говядиной может говорить о высокой активности животного. Мясо пятнистого оленя по содержанию белка превосходит от 1 до 7% мясо говядины, дикого кабана и свинины. Небольшое содержание жира в мясе пятнистого оленя обусловлено тем, что основные жировые отложения в основном сосредоточены в подкожном слое. Фракционный состав мяса пятнистого оленя и дикого кабана представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Фракционный состав белков мяса пятнистого оленя и дикого кабана, мг/г

Наименование показателей	Дикий кабан	Пятнистый олень	Говядина (2 категория)	Свинина (мясная)
Альбумины	1,8	3	3,1	3,7
Глобулины	2,3	2,3	2,7	2,0
Склеропротеины	2,8	2,2	2,6	1,7
Альбумин-глобулиновый индекс	0,78	1,3	1,1	1,85

Как видно из таблицы 2, в мясе дикого кабана и пятнистого оленя наблюдается высокое содержание альбуминовой и глобулиновой фракций.

Белок мяса пятнистого оленя и дикого кабана полноценный без лимитирующих аминокислот. Мясо отличается высоким содержанием лизина, лейцина, изолейцина (таблица 3).

Таблица 3 – Аминокислотный состав мяса пятнистого оленя и дикого кабана, в 100 г белка

Показатели	Наименование сырья				Шкала ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	Скор, %
	Дикий кабан	Пятнистый олень	Говядина (2 категория)	Свинина (мясная)		
Незаменимые кислоты, в том числе	39,25	35,99	35,63	36,8		
Валин	4,81±0,23	4,81±0,26	5,15±0,24	4,74±0,25	5	144
Изолейцин	5,1±0,15	4,11±0,19	5,12±0,21	4,48±0,14	4	115
Лейцин	8,7±0,18	8,32±0,22	7,28±0,26	8,25±0,20	7	121
Лизин	7,82±0,32	7,62±0,30	7,26±0,37	8,07±0,34	5,5	140
Метионин	2,37±0,14	2,47±0,16	2,56±0,13	2,34±0,13	3,5	69
Треонин	5,56±0,13	4,12±0,10	4,92±0,16	4,36±0,18	4	121
Триптофан	1,37±0,05	1,11±0,07	1,01±0,02	1,10±0,04	1	124
Фениланин	3,52±0,13	3,43±0,11	3,23±0,15	3,46±0,10	6	58
Заменимые аминокислоты, в том числе	46,29	45,44	45,32	45,48		
Аланин	5,72±0,27	5,37±0,35	5,24±0,23	5,34±0,26	–	–
Аргинин	6,52±0,35	6,21±0,32	6,44±0,37	6,67±0,31	–	–
Аспарагиновая кислота	7,81±0,22	7,28±0,27	7,38±0,25	7,45±0,23	–	–
Гистидин	1,57±0,06	1,68±0,08	1,42±0,04	1,49±0,04	–	–
Глицин	7,38±0,21	7,50±0,26	7,49±0,23	7,21±0,20	–	–
Глутаминовая кислота	16,54±0,35	16,76±0,37	16,63±0,33	16,52±0,31	–	–
Оксипролин	0,75±0,05	0,64±0,07	0,72±0,04	0,8±0,08	–	–

Приемлемое содержание триптофана в мясе, скорее всего, обусловлено небольшим содержанием в нем коллагена. Как видно из выше приведенных данных, содержание аминокислот в мясе пятнистого оленя и дикого кабана по сравнению с мясом говядины и свинины практически одинаковое.

Мясо дикого кабана и пятнистого оленя превосходит по содержанию ряда микро- и макроэлементов мясо свинины и говядины (таблица 4). Высокий процент содержания железа 1500 и 1700 мкг/100 г мяса способен удовлетворить 20% суточного рациона.

Таблица 4 – Минеральный состав мяса пятнистого оленя и дикого кабана, в 100 г мяса

Показатели	Наименование сырья			
	Дикий кабан	Пятнистый олень	Говядина	Свинина
Макроэлементы, мг:				
Калий	287±5	331±8	217±6	158±9
Кальций	11±0,23	11±0,21	17±0,26	11±0,22
Магний	24±1,7	15±1,6	20±1,3	14±1,5
Натрий	61±4	81±7	75±4	74±5
Сера	174±5	168±5	186±5	172±5
Фосфор	132±7	153±9	180±6	146±8
Хлор	61±3	81±3	77±3	80±3
Микроэлементы, мкг				
Железо	1500±30	1700±40	1800±20	1400±40
Йод	5±0,5	4±0,5	7±0,5	4±0,5
Кобальт	8±0,7	9±0,9	10±1,5	7±0,6
Марганец	17±1,2	15±1,6	16±1,3	19±1,4
Медь	76±6	69±8	74±10	89±5
Фтор	123±8	112±8	110±8	144±8
Хром	12±0,4	10±0,3	12±0,5	13±0,7
Цинк	2131±120	2234±120	2198±120	2345±120

Высокое содержание железа в мясе пятнистого оленя и дикого кабана, очевидно, объясняется плохим обескровливанием туш и, возможно, повышенным содержанием в них миоглобина, необходимого для более быстрого протекания окислительных процессов у активно движущихся животных. Также высокое содержание железа, вероятно, влияет и на цвет мяса оленя, придавая ему более интенсивную темно-красную окраску в сравнении с мясом домашних животных.

Срок хранения мясных продуктов определяется степенью развития окислительных процессов. Для оценки интенсивности их развития в порционных замороженных полуфабрикатах при низкотемпературном хранении были проведены исследования накопления первичных и вторичных продуктов окисления липидной фракции. О характере процессов, протекающих в липидной фракции порционных замороженных полуфабрикатов при хранении, судили по изменению показателя рН, кислотного и перекисного чисел (таблица 5).

Таблица 5 – Физико-химические показатели натуральных замороженных полуфабрикатов разных сроков хранения.

Образцы	Хранение, недели					
	0	1	2	3	4	5
рН						
Оленина	5,94±0,04	6,02±0,04	5,96±0,03	5,96±0,04	5,84±0,03	5,82±0,03
Кабан	5,92±0,03	6,03±0,04	5,93±0,03	5,82±0,04	5,74±0,04	5,74±0,04
Кислотное число, ммоль активного кислорода/кг						
Оленина	0,42±0,19	0,63±0,19	1,44±0,22	1,81±0,24	2,53±0,26	3,15±0,28
Кабан	0,63±0,18	0,81±0,19	1,53±0,20	1,83±0,24	2,61±0,26	3,51±0,30
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг						
Оленина	0,0±0,000	1,400±0,001	2,000±0,002	3,500±0,003	4,800±0,006	5,600±0,008
Кабан	0,0±0,000	1,200±0,001	2,300±0,003	3,900±0,005	5,900±0,006	7,600±0,008

На основании приведенных данных установлены сроки годности замороженных натуральных полуфабрикатов из мяса диких животных – 5 недель (35 суток) при температуре не выше -8°С внутри полуфабриката, что отражено в разработанной технической документации.

В результате экспериментальных исследований химических показателей нетрадиционных видов мясного сырья было выявлено, что более низкое содержание жира в мясе оленины позволяет рекомендовать ее к использованию в деликатесном питании. По содержанию витаминов и микроэлементов это мясо не уступает традиционным видам сырья, а белки мяса диких животных не содержат аминокислот, лимитирующих их биологическую ценность.

Разработаны технические условия на продукты «Мясо оленины замороженное», «Мясо кабана замороженное». По органолептическим и пищевым характеристикам полуфабрикаты из мяса диких животных не уступают традиционным видам мяса.

Ожидаемая экономическая эффективность от производства натуральных замороженных полуфабрикатов составит: из мяса дикого кабана – 178180 рублей на 100 кг, из мяса пятнистого оленя – 105492 рублей на 100 кг (по ценам 2010 года).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лищенко, В.Ф. Мировые ресурсы пищевого белка / В.Ф. Лищенко // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2003. – №1. – С.12-15.
2. Лисицын, А. Б. Основные направления развития науки и технологий мясной промышленности / А. Б. Лисицын, И. М. Чернуха // Мясная индустрия. – 2000. – № 2. – С. 3-7.
3. Кузьмичева, М.Б. Состояние российского рынка конины, оленины и крольчатины в 2006 году / М.Б. Кузьмичева // Мясная индустрия. – 2007. – № 2. – С. 14-15.
4. Кайшев, В.Г. Мясная индустрия России в 2007 году: условия и тенденции развития / В.Г. Кайшев // Мясная индустрия. – 2008. – №4. – С. 14-15.

Шалимова Оксана Анатольевна

Орловский государственный аграрный университет
Доктор биологических наук, доцент
Директор Инновационного научно-исследовательского
испытательного центра
302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 72, кв. 89
Тел. (4862) 47 51 71
E-mail: shoked@online.recom.ru

Цикин Сергей Сергеевич

Орловский государственный аграрный университет
Ассистент кафедры технологии мяса и мясных продуктов
302019 г. Орел, ул. Генерала Родина, 69
Тел. (4862) 47 51 71
E-mail: iniic@mail.ru

O.A. SHALIMOVA, S.S. TSIKIN

**DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF NATURAL FROZEN
SEMIFINISHED PRODUCTS FROM MEAT OF WILD ANIMALS
FOR RESTAURANT BUSINESS**

Researches of biochemical structure, functional properties of meat of the wild animals living in territory of national reserve «Orljvskoe Polesye» are conducted. It is established that lower maintenance of fat in venison meat allows to recommend them to use in special food. The substantiation of working lives of the natural frozen semifinished products from meat of a spotty deer and a wild boar is resulted. Technical documentation on the natural frozen semifinished products from meat of wild animals is developed.

Keywords: *a high-grade food, meat of wild animals, the natural frozen semifinished products, special foodstuff.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Liwenko, V.F. Mirovye resursy pihevogo belka / V.F. Liwenko // Piwevye ingredienty: syr'e i dobavki. – 2003. – №1. – S.12-15.
2. Lisicyn, A. B. Osnovnye napravlenija razvitija nauki i tehnologij mjasnoj promyshlennosti / A. B. Lisicyn, I. M. Chernuha // Mjasnaja industrija. – 2000. – № 2. – S. 3-7.
3. Kuz'micheva, M.B. Sostojanie rossijskogo rynka koniny, oleniny i krol'chatiny v 2006 godu / M.B. Kuz'micheva // Mjasnaja industrija. – 2007. – № 2. – S. 14-15.
4. Kajshev, V.G. Mjasnaja industrija Rossii v 2007 godu: uslovija i tendencii razvitija / V.G. Kajshev // Mjasnaja industrija. – 2008. – №4. – S. 14-15.

Shalimova Oksana Anatolievna

Orel State Agrarian University
Doctor of biological sciences, assistant professor
Director of Innovation Research and Test Center
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 72-89
Tel. (4862) 47 51 71
E-mail: shoked@online.recom.ru

Tsikin Sergei Sergeevich

Orel State Agrarian University
Assistant at department of «Technology of meat and meat products»
302019, Orel, Generala Rodina, 69
Tel. (4862) 47 51 71
E-mail: iniic@mail.ru

УДК 664.681.2:[663.818:633.88-021.632

Т.В. МАТВЕЕВА, С.Я. КОРЯЧКИНА, Т.В. ЛАЗАРЕВА

ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОСИРОПА В ТЕХНОЛОГИИ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Исследована возможность применения сиропов из лекарственных трав (фитосиропов) концентрацией 50-70% в технологии бисквитного полуфабриката. Изучено влияние добавления 5-20% сиропов из Melissa лекарственной, пустырника пятилопастного, боярышника, валерианы лекарственной и мяты перечной к массе сахара на показатели качества бисквита и возможность замены 5-20% сахара исследуемыми фитосиропами. Установлено, что замена 15% сахара фитосиропом концентрацией 70% позволяет повысить физико-химические и органолептические показатели качества, пищевую ценность, продлить сроки сохранения свежести изделий, что обеспечивает им техническую применимость.

Ключевые слова: бисквитный полуфабрикат, фитосироп, Melissa лекарственная, пустырник пятилопастный, боярышник, валериана лекарственная, мята перечная.

Перспективность исследований совершенствования химического состава мучных кондитерских изделий с целью повышения содержания важнейших питательных веществ, улучшения сбалансированности основных незаменимых нутриентов доказана отечественными и зарубежными учеными. Вопросы улучшения качества и пищевой ценности мучных кондитерских изделий решаются одновременно с проблемой продления сроков сохранения их в свежем виде. Обогащение данных изделий натуральными продуктами или лекарственно-техническим сырьем имеет преимущество перед химическими препаратами и их смесями [1].

Такие травы как Melissa лекарственная, пустырник пятилопастный, боярышник, валериана лекарственная и мята перечная обладают выраженными седативным и противовоспалительным эффектом, к тому же богаты макро- и микроэлементами, эфирными маслами, алкалоидами, органическими кислотами и флавоноидами, обладающими высокой антиоксидантной активностью [2,3]. В связи с вышеизложенным проведены исследования, направленные на изучение возможности применения данных видов лечебных трав в технологии бисквитных полуфабрикатов.

При приготовлении бисквитного теста целесообразно вводить исследуемые травы в виде сиропов, получаемых увариванием с сахаром водного экстракта смеси трав Melissa, пустырника, валерианы, боярышника и мяты.

Для исследования влияния сиропа из трав (фитосиропа) на качество бисквитного полуфабриката проведен анализ качественных показателей бисквита, приготовленного по классической технологии и опытных образцов с добавлением данного вида сиропа концентрацией 50, 60 и 70% в дозировке от 5 до 20% к массе сахара. Сироп из трав вводили в яично-сахарную смесь перед взбиванием. Далее технологический процесс изготовления бисквитного полуфабриката вели по классической технологии. Данные органолептической оценки, физико-химические и структурно-механические показатели качества выпеченных образцов бисквита представлены в таблице 1.

Внесение 5-15% фитосиропов к массе сахара улучшает качество бисквитных полуфабрикатов: повышается органолептическая оценка, увеличивается удельный объем на 0,53-4,5%, пористость – на 0,97-10,64%, общая деформация сжатия мякиша готовых изделий – на 0,67-70,0% по сравнению с контролем. Добавление 20% сиропов к массе сахара приводит к ухудшению качества бисквитного полуфабриката: снижается органолептическая оценка, удельный объем на 1,06-1,32%, пористость – на 0,28-0,69%, мякиш уплотняется. При по-

вышении дозировки сиропов от 5% до 20% происходит снижение плотности теста от 6,38 до 11,06%, влажность теста и мякиша бисквита повышаются соответственно на 1,08-2,97% и 4,23-10,0% по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Влияние фитосиропа из трав на показатели качества бисквитных полуфабрикатов

Вариант	Наименование показателя качества							
	Плотность теста, г/см ³	Влажность теста, %	Влажность мякиша, %	Удельный объем, см ³ /г	Пористость, %	Общая деформация сжатия, ед.пр. «Структурометр»	Пластичность мякиша, ед.пр. «Структурометр»	Органолептическая оценка, баллы
Контроль (без добавок)	0,470	37,1	26,0	3,78	72,4	15,0	11,2	36
Бисквитные полуфабрикаты с фитосиропом концентрацией 50%, вводимым взамен части сахара, % от массы сахара:								
5	0,430	37,1	27,5	3,78	73,1	15,0	10,8	36
10	0,420	37,5	28,0	3,80	75,3	25,5	11,5	38
15	0,420	38,2	28,2	3,85	75,5	17,5	15,0	38
20	0,440	38,3	28,3	3,73	72,2	14,9	11,0	36
Бисквитные полуфабрикаты с фитосиропом концентрацией 60%, вводимым взамен части сахара, % от массы сахара:								
5	0,435	37,0	28,1	3,81	74,0	15,2	11,0	36
10	0,420	37,5	28,2	3,85	76,3	16,0	12,2	38
15	0,418	38,0	28,3	3,90	78,1	17,0	15,0	39
20	0,440	38,1	28,5	3,74	72,1	14,8	11,1	37
Бисквитные полуфабрикаты с фитосиропом концентрацией 70%, вводимым взамен части сахара, % от массы сахара:								
5	0,430	37,0	27,1	3,80	74,1	15,5	10,5	36
10	0,425	37,5	28,1	3,90	76,3	17,0	12,0	38
15	0,420	38,0	28,3	3,95	80,1	18,5	12,2	39
20	0,432	38,2	28,6	3,74	71,9	14,4	10,3	37

В результате исследований установлена возможность внесения 15% фитосиропов к массе сахара, причем наилучшим вариантом является образец с внесением фитосиропа концентрацией 70%. Данный образец по показателям удельного объема, пористости, общей деформации сжатия и пластичности мякиша превосходит контроль на 4,50, 10,64, 23,33, 8,93% соответственно. К тому же данный образец превосходит по качеству образцы с сиропами концентрацией 50 и 60%. Так, показатели удельного объема, пористости, общей деформации сжатия мякиша изделий с сиропами концентрацией 50 и 60% превосходят контроль соответственно на 1,85 и 3,17%; 4,28 и 7,87%; 16,67 и 13,33%.

Для исследования возможности замены части сахара фитосиропом проведен анализ качественных показателей бисквита, приготовленного по классической технологии и опытных образцов с заменой 5-20% сахара сиропами концентрацией 50, 60 и 70%. Фитосироп вводили в яично-сахарную смесь перед взбиванием. Показатели качества выпеченных образцов бисквитов представлены в таблице 2.

Замена от 5 до 15% сахара фитосиропами концентрацией 50-70% улучшает качество бисквитных полуфабрикатов: повышается органолептическая оценка, увеличивается удельный объем и пористость соответственно на 0,54-4,35% и 0,42-11,08% по сравнению с контролем. Замена 20% сахара сиропами приводит к ухудшению качества бисквитного полуфабриката: снижается органолептическая оценка, удельный объем и пористость соответственно на 1,09-2,17% и 0,55-2,91% по сравнению с контролем.

В результате проведенных исследований установлена возможность замены 15% сахара фитосиропами, причем наилучшим вариантом является образец с внесением фитосиропа концентрацией 70%. Данный образец по органолептическим показателям, удельному объему и пористости превосходит контроль соответственно на 4 балла; 4,35 и 11,08%. К тому же данный образец превосходит по качеству образцы с заменой 15% сахара сиропами концентрацией 50 и 60%. Так, показатели удельного объема и пористости изделий с сиропами концентрацией 50 и 60% превосходят контроль соответственно на 3,26 и 3,80%; 5,12 и 10,82%.

Таблица 2 – Качество бисквитных полуфабрикатов с заменой части сахара фитосиропом

Вариант	Наименование показателя качества					
	Плотность теста, г/см ³	Влажность теста, %	Влажность мякиша, %	Удельный объем, см ³ /г	Пористость, %	Органолептическая оценка, баллы
Контроль (без добавок)	0,508	34,0	26,1	3,68	72,2	35
Бисквитные полуфабрикаты с заменой части сахара фитосиропом концентрацией 50%, % от массы сахара:						
5	0,508	34,1	26,5	3,68	72,5	37
10	0,510	35,3	27,0	3,70	74,0	38
15	0,512	35,5	28,1	3,80	75,9	39
20	0,515	35,2	27,2	3,60	70,1	32
Бисквитные полуфабрикаты с заменой части сахара фитосиропом концентрацией 60%, % от массы сахара:						
5	0,508	34,0	28,1	3,70	72,2	37
10	0,510	35,2	28,2	3,72	74,1	38
15	0,515	36,2	29,8	3,82	78,1	39
20	0,520	36,3	30,0	3,64	71,8	36
Бисквитные полуфабрикаты с заменой части сахара фитосиропом концентрацией 70%, % от массы сахара:						
5	0,508	34,5	27,9	3,70	73,9	37
10	0,515	35,5	28,5	3,75	76,1	38
15	0,520	36,2	29,8	3,84	80,2	39
20	0,520	36,3	30,0	3,68	71,8	36

Проведен сравнительный анализ изменения в процессе хранения структурно-механических показателей контрольного бисквита и образца, приготовленного с заменой 15% сахара сиропом из трав концентрацией 70%. Исследуемые образцы хранились при температуре 18-20°C и относительной влажности воздуха 75-80% в течение пяти суток. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

Анализируя полученные данные можно отметить, что замена 15% сахара фитосиропом обеспечивает сохранение изделиями свежести более длительное время в процессе хранения. Наибольшие изменения структурно-механических показателей в течение пяти суток хранения происходили в контрольном образце. Так, через 120 часов хранения значение показателей общей деформации и пластичности мякиша опытного образца выше контроля на 16,4 и 75,0% соответственно. Таким образом, продолжительность хранения бисквита с фитосиропом может быть увеличена на 20 часов по сравнению с контролем.

Проведен сравнительный анализ перевариваемости контрольного бисквита и образца, приготовленного с заменой 15% сахара сиропом из трав концентрацией 70%. О перевариваемости белков бисквитных полуфабрикатов судили согласно методу Ансона по изменению оптической плотности гидролизованных растворов исследуемых бисквитов в зависимости от продолжительности протеолиза [4]. Полученные результаты приведены в таблице 3.

В ходе анализа данных таблицы 3 установлено, что через каждые 30 минут происходит увеличение оптической плотности субстрата опытного бисквита по сравнению с кон-

трольным на 18,3, 12,3, 35,2%, что позволяет судить об увеличении перевариваемости белков бисквитного мякиша с внесением фитосиропа.

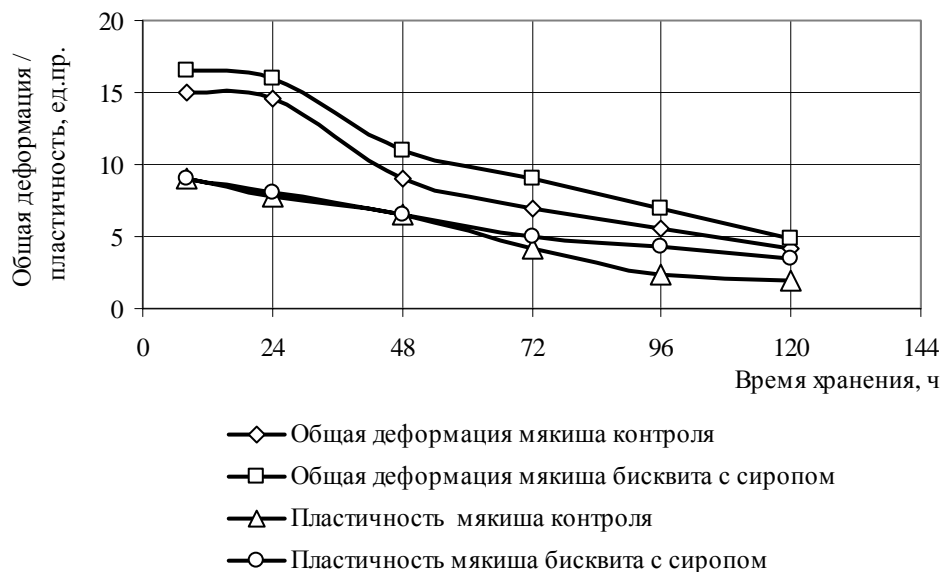


Рисунок 1 – Изменение структурно-механических показателей мякиша бисквитных полуфабрикатов в процессе хранения

Таблица 3 – Оптическая плотность гидролизованных растворов бисквитного мякиша

Вариант	Оптическая плотность растворов мякишей в зависимости от продолжительности протеолиза		
	30 мин	60 мин	90 мин
Контроль	0,156	0,276	0,328
Бисквитный полуфабрикат с фитосиропом	0,1845	0,3100	0,4433

Таким образом, использование фитосиропа на основе таких трав как Melissa лекарственная, пустырник пятилопастный, боярышник, валериана лекарственная и мята перечная в технологии бисквитных полуфабрикатов позволяет повысить физико-химические и органолептические показатели качества, пищевую ценность, продлить сроки сохранения свежести изделиями, что обеспечивает им техническую применимость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры / С.Я. Корячкина. – Орел: Труд, 2006. – 496 с.
2. Иванов, С.И. Рецепты природы: Применение лекарственных растений. Кн. 1 / С.И. Иванов. – СПб, 1992. – 347 с.
3. Яшин, Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние их на здоровье и старение человека. / Я.И. Яшин, В.Ю. Рыжнев, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова. – М.: ТрансЛит, 2009. – 212 с.
4. Кузнецова, Е.А. Лабораторный практикум по «Пищевой химии»: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Пищевая химия» для студентов специальности 270300 «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств» / Е.А. Кузнецова. – Орел: ОрелГТУ, 2005. – 50 с.

Матвеева Татьяна Владимировна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат юридических наук, докторант кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»

302030, г. Орел, Наугорское шоссе, д. 29

Тел. (4862) 41 98 87

E-mail: hleb@ostu.ru

Корячкина Светлана Яковлевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой
«Технология хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел: (4862) 41 98 87
E-mail: hleb@ostu.ru

Лазарева Татьяна Николаевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Аспирант кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского
и макаронного производства»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, д. 29
Тел. (4862) 41 98 87
E-mail: hleb@ostu.ru

T.V. MATVEEVA, S.YA. KORYACHKINA, T.N. LAZAREVA

THE USE OF PHYTOSYRUP IN SPONGE CAKE TECHNOLOGY

The possibility to use syrups made of herbals (phytosyrups) of 50-70 per cent concentration in sponge cake technology was examined. Influence of adding 5-20 per cent of syrups out of common balm, quinquelobate motherwort, hawthorn, common valerian, peppermint to sugar mass on quality indexes of sponge and possibility of substitute of sugar of 5-20 per cent for observable phytosyrups were studied. It is stated that 15 per cent of sugar substitution for phytosyrup of 70 per cent concentration allows raising physical chemical and organoleptic quality indexes, food value, extending storage ability time that ensures them technical usage.

Keywords: *sponge cake, phytosyrup, common balm, quinquelobate motherwort, hawthorns, common valerian, peppermint.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Korjachkina, S.Ja. Novye vidy muchnyh i konditerskih izdelij. Nauchnye osnovy, tehnologii, recep-tury / S.Ja. Korjachkina. – Орел: Trud, 2006. – 496 s.
2. Ivanov, S.I. Recepty prirody: Primenenie lekarstvennyh rastenij. Kn. 1 / S.I. Ivanov. – SPb, 1992. – 347 s.
3. Jashin, Ja.I. Prirodnye antioksidanty. Soderzhanie v piwevyh produktah i vlijanie ih na zdorov'e i starenie cheloveka. / Ja.I. Jashin, V.Ju. Ryzhnev, A.Ja. Jashin, N.I. Chernousova. – M.: TransLit, 2009. – 212 s.
4. Kuznecova, E.A. Laboratornyj praktikum po «Piwevoj himii»: metodicheskie ukazaniya po vypolne-niju laboratornyh rabot po discipline «Piwevaja himija» dlja studentov special'nosti 270300 «Tehnologija hlebopekarnogo, konditerskogo i makaronnogo proizvodstv» / E.A. Kuznecova. – Орел: ОрелGTU, 2005. – 50 s.

Matveeva Tatjana Vladimirovna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of law science, doctoral degree of the department
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Орел, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41 98 87
E-mail: hleb@ostu.ru

Koryachkina Svetlana Yakovlevna

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of technical science, professor, head of the department
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Орел, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41 98 87
E-mail: hleb@ostu.ru

Lazareva Tatjana Nikolaevna

State University-Education-Science-Production Complex
Post-graduate student at the department of
«Technology of bread, confectionary and macaroni production»
302020, Орел, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41 98 87
E-mail: hleb@ostu.ru

УДК 637.146.4:613.287

Т.Н. ИВАНОВА, Е.Н. ДЕМИНА, Е.Д. ПОЛЯКОВА

ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО СЫВОРОТОЧНЫХ НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Изучена возможность использования молочной сыворотки и купажированных фруктовых соков при производстве напитков функционального назначения для потребителей с заболеванием сахарным диабетом. Использование экстрактов растительного сырья обеспечивает функциональные свойства разрабатываемым напиткам. Изучена пищевая ценность и сохраняемость разработанных напитков.

Ключевые слова: молочная сыворотка, растительное сырье, подсластители, рецептуры.

Молочная сыворотка имеет большое значение в лечебном питании. Являясь самым малокалорийным молочным продуктом (калорийность ее составляет 35% от калорийности молока), она обладает способностью возбуждать секрецию пищеварительных желез, поэтому ее рекомендуют при гастритах с пониженной кислотностью. Молочная сыворотка рекомендуется людям пожилого возраста в связи со снижением у них желудочной секреции соляной кислоты и развитием состояния секреторной недостаточности [1, 2].

Существует множество напитков с применением молочной сыворотки. В зависимости от вида выпускаемых напитков, используют натуральную сыворотку, осветленную (освобожденную от белков), а также сгущенные или сухие концентраты. Большую биологическую ценность представляют напитки из натуральной сыворотки. Осветленную сыворотку получают в результате нагревания натуральной сыворотки до температуры 95-98°C с выдержкой в течение 1-3 часов с последующим фильтрованием [3, 4].

В последние годы большое внимание уделяется разработке специальных низкокалорийных продуктов направленного действия для разных категорий больных. Учитывая требования, предъявляемые к рациону питания больных сахарным диабетом, нами были разработаны напитки функционального назначения «Диабетические».

Предлагаемые напитки разрабатываются на основе молочной сыворотки и купажированных фруктовых соков. В состав напитков включены экстракты лекарственно-технического сырья, обладающего сахароснижающим, диуретическим и общеукрепляющим действием: побеги черники, плоды шиповника, листья крапивы, трава хвоща полевого, трава горца птичьего, а также натуральный мёд и подсластители (аспартам и ацесульфам К). Экстракт смеси растительного сырья в напитке используется как поливитаминный комплекс за счет содержания полезных микронутриентов.

Качество разрабатываемых напитков является основополагающей характеристикой, оказывающей решающее влияние на создание потребительских предпочтений и формирование конкурентоспособности продукта. Факторы, влияющие на качество сывороточных напитков, представлены на рисунке 1.

Целью данной работы является разработка напитков из молочной сыворотки с использованием экстракта из растительного сырья диабетического назначения и купажированных фруктовых соков, а также оценка факторов, влияющих на качество разрабатываемого продукта.

При создании сывороточных напитков решались следующие задачи:

- исследование физико-химических и технологических свойств творожной сыворотки;
- исследование влияния основных технологических факторов на экстрактивные свойства растительного сырья, разработка математической модели и оптимизация процесса экстрагирования растительного сырья творожной сывороткой;
- изучение химического состава и пищевой ценности фруктовых соков и пчелиного меда;

- разработка научно-обоснованных рецептур и технологии напитков из сыворотки;
- исследование реологических, органолептических, физико-химических и микробиологических свойств напитков из сыворотки и установление сроков хранения;
- определение содержания биологически активных веществ и уровня удовлетворения суточной потребности в основных пищевых веществах.

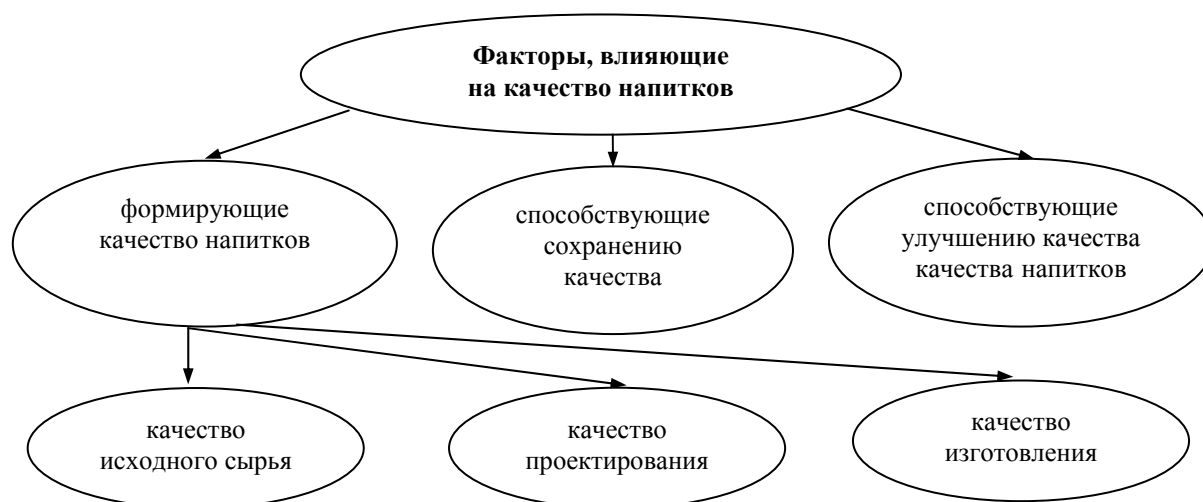


Рисунок 1 – Факторы, формирующие качество напитков

Схема исследований приведена на рисунке 2. В качестве объектов исследования были использованы: сыворотка творожная, экстракты из растительного сырья (плоды шиповника, листья крапивы двудомной, трава хвоща полевого, побеги черники, трава горца птичьего), мед натуральный, купажированные фруктовые соки, а также сывороточные напитки, разработанные по утвержденной технической документации.

Основой для молочных напитков была выбрана творожная сыворотка, которая содержит лактозу, минеральные вещества (кальций, натрий, фосфор, калий, магний), белки, витамины. Исследованы её физико-химические и микробиологические свойства. Результаты проведенных исследований позволили установить, что для приготовления молочных напитков предпочтительно использование осветленной творожной сыворотки, так как она улучшает органолептические свойства напитков, не уступая при этом натуральной сыворотке по физико-химическим показателям.

Для придания молочным напиткам профилактических свойств в рецептуру напитков были включены экстракты растительного сырья диетического назначения: побегов черники, плодов шиповника, листьев крапивы двудомной, травы хвоща полевого, травы горца птичьего, обладающих сахароснижающими свойствами [5, 6, 7, 8]. С целью улучшения органолептических свойств (вкуса, цвета, запаха) разрабатываемых сывороточных напитков, в их состав вносили купажированные фруктовые соки: яблочно-абрикосовый, яблочно-персиковый, яблочно-вишневый, которые маскировали привкус молочной сыворотки.

Анализ химического состава фруктовых соков, показал, что они обладают высокой Р-витаминной активностью и представляют собой источник пектиновых веществ (пектиновые кислоты, пектовая кислота, пектины, протопектины). Пищевые волокна, входящие в состав фруктовых соков с мякотью, оказывают благоприятное влияние на процессы всасывания углеводов, уровни базальной и послепищевой гликемии. В яблочно-абрикосовом и яблочно-персиковом соках, содержащих фруктовую мякоть, находится клетчатка, усиливающая перистальтику кишечника.

Была проведена сравнительная оценка органолептических показателей и химического состава различных видов меда, в результате которой для создания напитков из сыворотки использовали липовый цветочный мед.



Рисунок 2 – Схема проведения исследований

С целью определения вида вносимого сахарозаменителя и его количества, использовали модельные композиции сывороточных напитков, включающие сорбит и ксилит в количестве, не превышающем рекомендуемые нормы, а также композиции с содержанием аспартама и ацесульфамата калия. Для проведения сравнительной оценки оценивали органолептические показатели образцов сывороточных напитков.

Применение подсластителей аспартама и ацесульфамата калия придавало опытным образцам сывороточных напитков сладость, не изменяя при этом аромата и вкуса, бальная оценка образцов была выше. Эффект синергетического усиления смеси подсластителей позволил уменьшить количество их внесения в состав сывороточных напитков.

Для придания разрабатываемым молочным напиткам профилактических свойств и экономии сырья, стремились повысить выход экстрактивных веществ. С этой целью выявили зависимость степени извлечения экстрактивных, в том числе биологически активных веществ из растительного сырья от вида экстрагента.

Организация постановки эксперимента включала процесс получения экстрактов при разном соотношении сырья и экстрагента. В качестве экстрагента использовалась вода (контроль) и осветленная творожная сыворотка. Творожную сыворотку нагревали до 90°C, выдерживали 2 часа. После осаждения белка осветленную сыворотку сливали, фильтровали и использовали для приготовления экстракта.

Анализ полученных данных показал, что при использовании в качестве экстрагента осветленной сыворотки выход экстрактивных веществ значительно выше по сравнению с водной экстракцией. Экстрагируемость осветленной сывороткой улучшается за счет увеличения ионной силы раствора ввиду наличия в сыворотке значительного числа минеральных

веществ и углеводов. Использование её в качестве экстрагента усиливает выход экстрактивных веществ из-за увеличения диффузионных свойств.

Низкий рН данного экстрагента (4,3) способствует извлечению из лекарственно-растительного сырья биологически активных веществ (алкалоидов и др.). Кислая среда способствует переводу трудно растворимых соединений алкалоидов (комплексы с дубильными веществами, соли труднорастворимых органических кислот) в легко растворимые соли алкалоидов.

Часть жирорастворимых витаминов, содержащихся в растительном сырье (шиповник – витамин Е, К, крапива – каротин, витамин К, горец птичий – каротин) экстрагируются сывороткой, содержащей до 0,4-0,05% жира.

Сцелью оптимизации процесса экстрагирования сухих, в том числе водорастворимых веществ, дополнительно проведен двухфакторный эксперимент, который показал целесообразность применения оптимальных параметров процесса экстракции растительного сырья: для максимального выхода экстрактивных веществ в качестве экстрагента необходимо использовать творожную сыворотку при соотношении растительное сырье: экстрагент 1:45-1:50 и рН 4,4 экстрагента. Количество растительного сырья для приготовления 100 мл экстракта было следующее: плоды шиповника – 2 г; побеги черники – 2,5 г; листья крапивы – 2 г; трава хвоща полевого – 2 г; трава горца птичьего – 2 г.

Анализ результатов определения биологически активных веществ свидетельствует о том, что сывороточный экстракт из смеси лекарственного сырья обладает высокой пищевой ценностью. В нем содержится 8 мг% пектиновых веществ, 5 мг% дубильных и красящих веществ, которые представлены широкой гаммой оттенков: зеленый цвет обусловлен содержанием хлорофилла во всех наземных частях растений (листья крапивы, побеги черники, трава горца птичьего, трава хвоща полевого), желто-оранжевый оттенок экстракту придают каротиноиды и флавоноиды. Также в составе экстракта присутствуют вещества Р-витаминного свойства – катехины (3 мг%) и алкалоиды (0,05мг%).

Содержание витаминов в лекарственном сырье достаточно высоко, что обеспечивает их переход в сывороточный экстракт. Каротины обладают способностью образовывать в организме больного сахарным диабетом витамин А. Каротиноиды входят в состав плодов шиповника и листьев крапивы (β-каротин, ксантофилл), содержатся в сывороточном экстракте в количестве 4 мг%.

Определение водорастворимых витаминов, содержащихся в сывороточном экстракте растительного сырья, проводили с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на микроколоночном жидкостном хроматографе «Милихром 5-3». Анализ хроматограммы сывороточного экстракта показал, что среди водорастворимых витаминов преобладает витамин С. Аскорбиновая кислота способствует усилению эффекта инсулина при сахарном диабете, также участвует в обмене аминокислот и синтезе белка. Главным источником витамина С в сывороточном экстракте являются плоды шиповника, листья крапивы, трава горца птичьего. Содержание витаминов группы В и никотиновой кислоты обусловлено наличием их в творожной сыворотке, которая является экстрагентом. Они также содержатся в плодах шиповника, побегах черники и траве хвоща полевого.

Структурно-механические свойства сывороточных напитков определяли методом капиллярной вискозиметрии с использованием вискозиметра Оствальда. Для оценки реологических свойств исследуемых продуктов были составлены композиции, включающие 1% меда; 5, 10, 15, 20% фруктовых соков: яблочного, яблочно-абрикосового, яблочно-персикового, яблочно-вишневого. Реологические исследования композиций сывороточных напитков с различными фруктовыми соками показали целесообразность оптимального внесения в состав напитков яблочно-персикового сока – 15% (динамическая вязкость $1,93 \cdot 10^{-3}$ Па·с), яблочно-абрикосового сока – 15% ($1,8510^{-3}$ Па·с), яблочно-вишневого сока – 20% к массе готового продукта ($1,6910^{-3}$ Па·с).

Для определения оптимальной рецептуры использовали полученные нами данные о химическом составе компонентов, входящих в состав сывороточных напитков. По разрабо-

танной бальной шкале проводили дегустационную оценку модельных композиций сыворо- точных напитков, исследовали изменения органолептических показателей пробных образцов и устанавливали оптимальные соотношения компонентов.

В результате проведенных исследований были разработаны рецептуры сыворо- точных напитков, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры напитков из сыворо- тки «Диабетических»

Наименование сырья	Масса с учетом потерь, кг		
	напиток с яблочно- абрикосовым соком	напиток с яблочно- персиковым соком	напиток с яблочно- вишневым соком
Сыворотка творожная осветленная с м.д. жира 0,05%	793,6	783,3	732,7
Экстракт растительного сырья	50,9	61,1	50,9
Яблочно-абрикосовый сок	152,7		–
Яблочно-персиковый сок	–	152,7	–
Яблочно-вишневый сок	–	–	203,5
Мёд натуральный	20,4	20,4	30,5
Аспартам	0,1	0,1	0,1
Ацесульфам калия	0,1	0,1	0,1
Итого:	1017,8	1017,8	1017,8
Выход	1000,0	1000,0	1000,0

Полученные рецептуры, а также результаты исследования технологических факторов послужили основой для разработки технологии производства сыворо- точных напитков с экстрактами растительного сырья диабетического назначения.

Для проведения органолептической оценки напитков из сыворо- тки с растительными экстрактами для диабетического питания использовалась разработанная 15-ти бальная шка- ла. Наименьшую сумму баллов – 12,7, набрал напиток «Диабетический» с яблочно-вишневым соком. По всем показателям он уступал другим видам напитков. Низкие оценки напитка по показателям «вкус и запах» ($4,20 \pm 0,02$ балла) и «цвет» ($4,15 \pm 0,02$ балла) объясняются осо- бенностями яблочно-вишневого сока, который имеет кисловатый вкус и запах, а также жел- то-розовый цвет, поэтому при смешении с сыворо- ткой дает светло-розовый оттенок, недо- статочно маскируя цвет натуральной сыворо- тки.

Свежевыработанные сыворо- точные напитки закладывали на хранение при температу- ре 2-6°C в вентилируемом помещении относительной влажности не более 75% на срок 3 су- ток. Исследование органолептических показателей сыворо- точных напитков проводилось на первые, вторые и третьи сутки хранения. Вкус и запах сыворо- точных напитков в процессе хранения изменялся незначительно – более выраженным становился привкус и запах тво- рожной сыворо- тки в результате прохождения реакции гидролиза сыворо- тки. Цвет напитков в течение всего срока хранения практически не изменился.

В свежевыработанных сыворо- точных напитках определяли предусмотренные в тех- нических условиях физико-химические показатели: титруемую и активную кислотность, плотность, массовую долю сухих веществ. Массовая доля жира в разрабатываемых сыворо- точных напитках составляла менее 0,05%, поэтому данный показатель не исследовался.

Проведенные исследования позволили установить, что в процессе хранения сыворо- точных напитков титруемая кислотность увеличивалась, что обусловлено деятельностью мо- лочнокислых бактерий в процессе хранения. Кислотность напитков с яблочно-персиковым и яблочно-абрикосовым соками увеличилась на 2°Т, с яблочно-вишневым – на 3°Т.

Количество лактозы уменьшалось в процессе хранения, подвергаясь ферментативно- му гидролизу. Фермент лактаза, образуемый молочнокислыми бактериями, участвует в рас- щеплении лактозы, что приводит к повышению титруемой кислотности. Содержание лакто- зы в сыворо- точных напитках уменьшилось на 0,5%.

Плотность напитков в процессе хранения несколько уменьшилась по сравнению со свежевыработанными вследствие образования осадка сыворо- точных белков в напитке с яб- лочно-вишневым соком и фруктовой мякоти в напитках с яблочно-персиковым и яблочно-

абрикосовым соками. Изменился также рН среды – активная кислотность напитков понизилась и возросла мутность напитков, что определяли визуально.

Исследование микробиологических показателей проводили в свежеработанных образцах сывороточных напитков, через 1, 2, 3 суток хранения. Все микробиологические показатели соответствовали нормам, представленным в технической документации.

Определение содержания биологически активных веществ и уровня удовлетворения потребности в отдельных питательных веществах при суточной норме потребления 200 мл сывороточного напитка проводили расчетным путем с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel, исходя из содержания основных пищевых компонентов в исходном сырье и суточной потребности больных сахарным диабетом в данных веществах с учетом результатов определения пищевых компонентов.

Результаты исследования показали, что разработанные сывороточные напитки имеют сбалансированный состав, включающий все необходимые пищевые компоненты. Ежедневное употребление 200 г напитков «Диабетических» с купажируемыми фруктовыми соками позволит больным сахарным диабетом удовлетворить суточную потребность в углеводах (моно- и дисахаридах) на 12-14%, минеральных веществах: К, Са, Р – на 10-12%, Na, Mg, Fe – на 2-5%.

Потребление напитка из сыворотки обеспечивает удовлетворение в витаминах: С – на 14-15%; Е, Р – на 10-12%, В₂ – на 6-7%, β-каротин – на 4-5%, В₁, РР – на 2-3%. Высокий процент удовлетворения в витаминах В₁₂ (66,7%), В₆ (10%) обусловлен пищевой ценностью осветленной творожной сыворотки. Низкая энергетическая ценность сывороточных напитков, которая составляет 3-4% от суточной нормы, позволяет отнести их к низкокалорийным функциональным продуктам питания.

С целью изучения изменения количества витаминов в процессе хранения свежеработанные сывороточные напитки закладывали на хранение при температуре 2–6°С на срок 3 суток. Проводили исследование водорастворимых витаминов на первые и третьи сутки хранения.

Для количественного определения использовали метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), применяли обращенно-фазовый вариант (НФ ВЭЖХ). Определение содержания проводили путем оценки площади характерных хроматографических пиков идентифицируемых витаминов: В₁, В₂, В₆, С, Р, РР (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты хроматографирования сывороточных напитков в процессе хранения

Номер пика	Наименование витамина	Площадь хроматографии хроматографических пиков, (ед. оп) ²					
		напиток с яблочно-абрикосовым соком		напиток с яблочно-персиковым соком		напиток с яблочно-вишневым соком	
		24 часа	72 часа	24 часа	72 часа	24 часа	72 часа
1	В ₂	1,79	1,76	1,66	1,60	1,69	1,39
2	С	5,99	5,74	5,15	5,06	5,63	5,39
3	В ₁	1,55	1,03	1,21	1,78	1,39	1,26
4	Р	2,89	2,74	2,55	2,47	2,67	2,65
5	РР	2,81	2,78	2,77	2,38	2,95	2,84
6	В ₆	2,40	2,38	2,15	2,12	2,79	2,62

Анализ хроматограмм определения витаминов и площадей полученных пиков показал, что водорастворимых витаминов в процессе хранения не подверглись значительному изменению. Содержание витамина С в сывороточных напитках уменьшилось в среднем на 4-5%. Это обусловлено нестойкостью аскорбиновой кислоты, которая при хранении окисляется в дегидроаскорбиновую кислоту и образует необратимые формы. Аскорбиновая кислота достаточно устойчива при нагревании в кислых растворах. Синергистом витамина С является витамин Р, который действует с ним в одном направлении и усиливает его биологический эффект. Потери рутина в процессе хранения невелики и составляют в среднем 2-3%. Хими-

ческая природа витамина Р недостаточно изучена, однако установлено, что Р-витаминной активностью обладают различные вещества, содержащиеся во фруктовых соках.

Пиридоксин и рибофлавин в исследуемых напитках содержится в первую очередь в творожной сыворотке, что обусловлено жизнедеятельностью молочнокислых бактерий при производстве основного продукта. Содержание витаминов группы В в процессе хранения уменьшилось на 1-1,5%. Тиамин устойчив при хранении, хорошо сохраняется в кислой среде при значении рН, близком к 4. Рибофлавин образует комплекс с пиридоксином. Витамин В₂ в кислой среде устойчив. Содержание витамина РР в процессе хранения сывороточных напитков практически не изменилось. Потери составили в среднем 1%.

Хроматографический анализ водорастворимых витаминов позволил установить незначительное изменение содержания витаминов в процессе хранения сывороточных напитков, что подтверждает установленный срок хранения разработанных продуктов, который составляет трое суток.

Исследование факторов, влияющих на качество напитков из сыворотки функционального назначения позволило установить, что основой формирования качества является выбор сырьевых компонентов (творожной сыворотки, растительных экстрактов диабетического назначения, купажированных соков), а также сбалансированный состав ингредиентов, обусловленный оптимальными условиями процесса экстракции растительного сырья. Разработанная технология изготовления напитков позволяет сохранить высокие потребительские свойства напитков в течение установленного срока хранения без существенных изменений в составе пищевых нутриентов. Благодаря высокой биологической и пищевой ценности можно рекомендовать использование сывороточных напитков «Диабетических» в диетотерапии больных сахарным диабетом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев, В.И. Организация диетотерапии в лечебно-профилактических учреждениях / В.И. Воробьев. – М.: 1993.
2. Addition of designer enhancers to functional foods / Wiseman Alan Wood Len (Biochemistry Group). J. Chem. Technol. and Diotechnol. – 2001.76. – №10, – С. 1038-1040.
3. Храмцов, А.Г. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А.Г. Храмцов, Э.Ф. Кравченко. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
4. Способ приготовления безалкогольного напитка на основе молочной сыворотки: пат. 2195833 Российская Федерация: МПК7 А23 С 21/00, 21/08] / Евдокимов И.А., Василисин С.В., Алиева Л.В., Хаева О.В.; заявитель и патентообладатель Северо-Кавк. гос. технич. ун-т. - №98547123; заявл. 04.08.99; опубл.20.04.01, Бюл.№11.
5. Гаммерман, А.Ф. Лекарственные растения (Растения целители): справочное пособие / А.Ф. Гаммерман [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1984. – 400 с.: ил.
6. Иванова, Т.Н. Лесная кладовая / Т.Н. Иванова, Л.Ф. Путинцева. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1993 – 351 с.
7. Чиков, П.С. Лекарственные растения: справочник / П.С. Чиков. – 2-е издание. – М.: Агропромиздат, 1989. – 431 с.
8. Кошечев, Л.К. Дикорастущие съедобные части растения в нашем питании / Л.К. Кошечев. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 255 с.

Иванова Тамара Николаевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой
«Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41 98 99
E-mail: ivanova@ostu.ru

Демина Екатерина Николаевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41 98 99
E-mail: deminakate@rambler.ru

Полякова Елена Дмитриевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология и товароведение продуктов питания»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41 98 99
E-mail: jktczl90483@mail.ru

T.N. IVANOVA, E.N. DEMINA, E.D. POLYAKOVA

**FACTOR SHAPING QUALITY BEVERAGES SERUM
FUNCTIONAL PURPOSE**

The opportunity of use of milk whey and blended fruit juice in the manufacture of beverages functional destination for consumers with the disease of diabetes. The use of extracts of vegetable raw materials provides the functionality of the developed drinks. Studied nutritional value and quantity of the developed drinks.

Keywords: milk whey, vegetable products, sweeteners, formulations.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Vorob'ev, V.I. Organizacija dietoterapii v lechebno-profilakticheskikh uchrezhdenijah / V.I. Vorob'ev. – M.: 1993.
2. Addition of designer enhancers to functional foods / Wisem an Alan Wood Len (Biochemistry Group). J. Chem. Technol. and Diotechnol. – 2001.76. – №10, – S. 1038-1040.
3. Hramcov, A.G. Produkty iz obezhhirennogo moloka, pahty i molochnoj syvorotki / A.G. Hramcov, Je.F. Kravchenko. – M.: Legkaja i piwevaja promyshlennost', 1982.
4. Sposob prigotovlenija bezalkogol'nogo napitka na osnove molochnoj syvorotki: pat. 2195833 Rossijskaja Federacija: MPK7 A23 S 21/00, 21/08] / Evdokimov I.A., Vasilisin S.V., Alieva L.V., Haeva O.V.; zajavitel' i patentoobladatel' Severo-Kavk. gos. tehnič. un-t. - №98547123; zajavl. 04.08.99; opubl.20.04.01, Bjul.№11.
5. Gammerman, A.F. Lekarstvennye rastenija (Rastenija celiteli): spravochnoe posobie / A.F. Gammerman [i dr.]. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Vyssh. shk., 1984. – 400 s.: il.
6. Ivanova, T.N. Lesnaja kladovaja / T.N. Ivanova, L.F. Putinceva. – Tula: Priok. kn. izd-vo, 1993 – 351 s.
7. Chikov, P.S. Lekarstvennye rastenija: spravochnik / P.S. Chikov. – 2-e izdanie. – M.: Agropromizdat, 1989. – 431 s.
8. Koweev, L.K. Dikorastuwie s#edobnye chasti rastenija v nashem pitanii / L.K. Koweev. – M.: Piwevaja promyshlennost', 1980. – 255 s.

Ivanova Tamara Nikolaevna

State University-Education-Science-Production Complex
Doctor of technical science, professor, head of the department
«Technology and commodity science of food»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41 98 99
E-mail: ivanova@ostu.ru

Demina Ekaterina Nikolaevna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technical science, associate professor at the
department of «Technology and commodity science of food»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41 98 99
E-mail: deminakate@rambler.ru

Polyakova Elena Dmitrievna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technical science, associate professor at the
department of «Technology and commodity science of food»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41 98 99
E-mail: jktczl90483@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ПОДРОСТКОВ С ВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИЕЙ (СВР-I)

В данной работе представлены результаты исследования в ходе интенсивной терапии больных подростков от 14 до 17 лет с системной воспалительной реакцией (СВР-I) разной этиологии. Целью исследования являлось изучение эффективности использования напитков из местных дикорастущих растений, обладающих антиоксидантными и мембранотропными свойствами под влиянием фосфолипидов, альфа-токоферолов, обогащённых селенитом натрия, способствующих укреплению иммунитета подростков.

Ключевые слова: антиоксидантная активность, мембранотропные свойства, фосфолипиды, фосфатидилсерины, селенит натрия, фитонапитки, витамин E, фармаконутриенты.

При критических состояниях (хирургическое вмешательство, онкологические заболевания, сепсис и др.) в организме человека создается комплекс предпосылок для возникновения окислительного стресса, которому многие авторы определяют важную роль в генезе возникновения целого ряда синдромов и заболеваний [1]. В зависимости от места образования активные радикалы кислорода повреждают или внутриклеточные структуры, или мембраны клетки. Увеличение концентрации неполноценных клеток определяет формирование того или иного синдрома критического состояния: синдрома дыхательных расстройств, расстройства системы гемостаза, почечной и печеночной недостаточности, что в конечном итоге и приводит к развитию полиорганной недостаточности.

В распоряжении Правительства РФ от 25.10.10 года №1873-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» записано «... законодательное обеспечение условий для инвестиций в производство продуктов функционального назначения для питания здоровых и больных людей».

В связи с этим, целью исследования являлось изучение эффективности использования напитков из местных дикорастущих растений, обладающих антиоксидантными и мембранотропными свойствами под влиянием фосфолипидов, альфа-токоферолов, обогащённых селенитом натрия для укрепления иммунитета подростков.

В данной работе представлены результаты исследования в ходе интенсивной терапии больных от 14 до 17 лет с системной воспалительной реакцией (СВР-I) разной этиологии. В ней включены 40 больных с индексом тяжести состояния по шкале АРАСНЕ-II <10 баллов. О развитии органно-системной дисфункции и степени ее тяжести определяли по шкале SOFA. Интенсивная терапия у всех больных проведена в соответствии с Рекомендациями РАСХИ (2004г.). Всем больным выполнены исследования параметров, входящих в шкалы АРАСНЕ-II и SOFA.

Больные были распределены на две группы, отличающиеся включением в терапию второй группы в качестве питания фитонапитка. Напиток изготавливался на основе воды с добавлением концентрата местных дикорастущих ягод, обогащённых селенитом натрия («Selenase») в дозе 100 мг/сутки, который являлся физиологически функциональным ингредиентом. Включать напиток в рацион больных начинали на 5-е сутки с первоначального объёма 100 мл. Интенсивная фитотерапия продолжалась на протяжении 5 суток. Основная функция селена, как микроэлемента, связана с участием в антиоксидантных процессах.

Некоторые биологически активные вещества, находящиеся в дикорастущих растениях, обладают синергетической активностью по отношению к другим. Например, антиоксидантная активность альфа-токоферола (α -ТФ, витамин E), находящегося в плодах шиповника и других дикорастущих растениях, в присутствии селеносодержащих энзимов и аскорбиновой

кислоты, содержащихся в растениях, значительно повышает синергетический лечебный эффект.

Среди витаминов-антиоксидантов наибольшей антирадикальной активностью отличается альфа-токоферол, будучи липофильным соединением, обладает выраженными мембранотропными свойствами и способен стабилизировать клеточные мембраны [2]. Взаимодействуя главным образом с пероксидными радикалами жирных кислот, альфа-токоферол ингибирует цепные процессы свободнорадикального окисления, протекающие в липидной фазе. В то же время вклад α -ТФ в суммарную антиокислительную активность плазмы крови по разным оценкам либо незначителен, либо составляет не более 10% [2]. Это связано с тем, что в физиологических условиях α -ТФ функционирует в комплексе с другими жиро- и водорастворимыми восстановителями (аскорбиновая кислота, флавоноиды, коэнзим Q), в отсутствии которых он быстро инактивируется или переходит в токофероксильные радикалы, способные инициировать новые цепи окисления ненасыщенных липидов. Двойственное поведение витамина E в биологических системах (возможность проявления в различных ситуациях как антиоксидантного, так и прооксидантного действия) позволяет рассматривать его как регуляторное соединение, способствующее поддержанию свободнорадикальных реакций в организме на определенном стационарном уровне [2].

Физиологически функциональные свойства растительных фосфолипидов обуславливают их особое место среди других физиологически активных нутриентов и заключаются в их участии в сложных процессах межклеточного обмена, регенерации клеточных мембран, процессах нейротрансмиссии и многих других функций организма [3].

Пищевые продукты, обогащенные дикорастущими растениями, богатыми фосфолипидами, позволяют, наряду с восполнением недостаточности в них, обеспечивать лучшее усвоение и оптимизацию физиологического действия других физиологически функциональных ингредиентов [2].

Таким образом, в физиологическом отношении фосфолипиды являются высокоспециализированными липидами, обеспечивающими условия для нормальной жизнедеятельности клетки. Входя в состав липидного бислоя, образующего мембраны, фосфолипиды регулируют энергоснабжение клеток, обеспечивают их кислородом и способствуют передаче информации между ними [4].

В целом, фосфолипиды относятся к микронутриентам мембранотропного действия, которые реализуют свой терапевтический эффект по типу универсального лечебного действия на организм [5].

Наряду с мембранотропным действием, фосфолипиды выполняют целый ряд других специфических функций в организме, в силу чего их часто называют «эссенциальными» или незаменимыми для нормального функционирования соматических клеток организма [4].

Являясь природными метаболитами, фосфолипиды участвуют в синтезе ферментов, влияют на их активность, стимулируют синтез простагландинов, препятствуют излишнему накоплению белка и жира в тканях, способствуя их лучшему использованию, а также проявляют другие медиаторные свойства [6].

По данным ряда исследований именно фосфатидилхолиновая фракция является наиболее ценной и играет главенствующую роль в коррекции и стабилизации процессов межклеточного обмена [7].

Согласно исследованиям [6] в течение 24-48 часов после введения в организм фосфатидилхолина выстраиваются в состав мембран клеток печени, что доказывает необходимость использования препаратов фосфатидилхолиновых фракций в качестве гепатопротекторных средств для лечения воспалительных реакций.

Фосфатидилхолины являются также основным источником холина, присутствующего в высоких концентрациях в различных жизненно важных органах – мозге, сердце, печени, почках и др. Поэтому фосфатидилхолины составляют основу препаратов, используемых в кардиологии, гериатрии, педиатрии, а также при профилактике и лечении нарушений липидного обмена и атеросклероза [8].

Наряду с фосфатидилхолинами, важную роль в функционировании клеток играют фосфатидилсерины. Фосфатидилсерины, аналогично другим группам фосфолипидов, являются структурно-функциональными элементами клеточных мембран, однако в наибольшей степени фосфатидилсерины сосредоточены в клеточных и субклеточных мембранах мозга. Это обусловлено тем, что фосфатидилсерины принимают активное участие в разнообразных функциях нервных клеток, включая их синаптическую активность [9].

Доказано, что в условиях стресса или критических состояний больных людей клетки мозга нуждаются в дополнительных количествах фосфатидилсеринов, что может быть обеспечено при их дополнительном употреблении с пищей, так как фосфатидилсерины способны проникать в мозг через гематоэнцефалитический барьер даже после перорального приёма.

Важным микронутриентом, играющим значительную роль в стабилизации физиологических процессов организма, являются природные флавоноиды. Флавоноиды растительного происхождения объединяют ряд органических соединений: кверцетин, кемферол, мирицетин, рутин и др., проявляющих Е-витаминную активность. Последняя заключается в укреплении стенок капилляров и проявлении антиоксидантных свойств [10].

Одним из наиболее изученных физиологических свойств флавоноидов является их антиоксидантная активность. Данное свойство флавоноиды реализуют посредством защиты липопротеинов высокой плотности и ДНК от повреждений свободными радикалами, что повышает устойчивость организма к воздействию негативных внешних факторов. С помощью регуляции экспрессии гена, флавоноиды активно влияют на процессы биотрансформации и детоксикации ксенобиотиков, в том числе канцерогенов; участвуют в метаболизме гормонов, витаминов, жирных кислот и др. Научные исследования последних лет показали, что благодаря указанным свойствам флавоноиды играют важную роль в профилактике сахарного диабета, сердечно-сосудистых, раковых и других заболеваний [10].

Сотрудниками Института изучения рака США подтверждено, что ежедневный прием профилактических доз селена, уменьшает риск развития раковых заболеваний практически на 50%. И этому имеются другие подтверждения, основанные на клиническом материале. Финские медики свидетельствуют: благодаря включению следов селена в продукты питания число онкологических заболеваний в Финляндии сократилось за последние годы в 1,8 раза, сердечно-сосудистых – в 2,5 раза, а эндокринных – на 77%. Это было достигнуто благодаря тому, что финское правительство сумело убедить своих соотечественников принимать селеносодержащие продукты питания ежедневно в поддерживающих дозах.

Защитные свои силы селен мобилизует, привлекая иммунную, эндокринную и другие активно работающие системы, в том числе и центральную нервную систему на ликвидацию или смягчение многих болезней человека, о чем говорят анализы, содержание селена в организме обычно ниже нормальных показателей.

Селен необходим организму тех людей, которые входят в зону риска развития тех или других заболеваний, в том числе и людей, работающих на вредных промышленных предприятиях, в условиях стресса. Селен усиливает иммунную защиту организма против вирусов и других болезнетворных агентов, причем лабораторные эксперименты показывают заметные положительные изменения таких элементов иммунной системы, как белые кровяные тельца (лейкоциты), клетки-«киллеры», антитела и интерферон. Ряд исследователей предполагает, что регулярный профилактический прием селеносодержащих продуктов питания, включая БАД, предотвращает развитие не только гепатита, рака, но и других инфекций. Не исключается также (работы в этом направлении ведутся), что добавки селена в организм заболевшего могут удерживать вирус ВИЧ в латентном (скрытом) состоянии, не давая ему развиться в полностью проявившийся СПИД. Поддержание оптимального уровня селена в организме не только восполняет его потерю от действия вируса, но и хорошо укрепляет иммунную систему.

Клиническое и лабораторное обследование подростков проводили по стандартным показателям при поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) на 1-е, 3-и, 5-е, 10-е сутки интенсивной терапии [11]. В качестве группы сравнения обследованы

здоровые доноры, подростки в возрасте от 14 до 17 лет (n=25), без проявлений каких либо заболеваний.

Анализируя данные процесса липидпероксидации эритроцитов больных в условиях стандартной терапии на 5-е сутки выявлено увеличение содержания ДК (на 29,3%, p<0,05), ОХС (на 24,8%, p<0,05), при сопряженном уменьшении СО (на 26,31%, p<0,01), ОЛ (на 21,1%, p<0,05) и недостоверном изменении содержания ОФЛ, легкоокисляемой фракции (ФЭА+ФС), а также активности SOD. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика показателей состояния системы ЛПО-АОЗ липидов эритроцитов на 5-е и 10-е сутки на фоне стандартной терапии и дополнительно введенного в рацион фитонапитка

Показатель	Стандартная терапия СВП-I		Стандартная терапия СВП-I+ фитонапиток	
	5-е сутки	10-е сутки	5-е сутки	10-е сутки
ДК	1,93±0,12	1,72±0,11	1,81±0,12	1,32±0,11
СО	0,24±0,02	0,31±0,03	0,24±0,03	0,57±0,02
ОЛ	3,73±0,17	4,02±0,16	4,35±0,13	4,62±0,12
ОФЛ	1,325±0,02	1,415±0,03	1,459±0,02	1,698±0,03
ОХС	3,95±0,012	3,83±0,013	4,27±0,017	4,72±0,015
ОХС/ОФЛ	2,98±0,01	2,71±0,02	2,92±0,01	2,78±0,02
ФЭА+ФС	0,258±0,001	0,268±0,002	0,281±0,001	0,301±0,002
SOD	636,2±19,7	689,3±23,8	695,3±18,7	757,6±24,5
DK/SOD	0,31±0,02	0,25±0,03	0,29±0,03	0,17±0,02

Примечание: ДК, ФЛ и ХЛ (мкМ/мл); СО, мм³/мин; ОЛ, мг/мл; SOD, усл. ед./мл эр.

Снижение скорости окисления липидов определяется изменением их состава и катаболизма, ускорением выхода липидов из мембран за счет как более быстрой деградации окисленных липидов, так и ускорения реакций переноса липидов переносящими их белками. Указанные изменения приводят к повышению жесткости мембран, снижению чувствительности ферментов к регуляторным воздействиям.

На 10-е сутки интенсивной терапии, в сравнении с 5-ми сутками, следует отметить в целом положительную динамику показателей АОЗ в 1-й и 2-й группах соответственно: достоверное увеличение активности SOD на 11,14% (p<0,06) и 37,12% (p<0,05), снижение содержания ДК в эритроцитах на 11,14% (p<0,06) и 37,12% (p<0,05), коэффициента ДК/ SOD на 24,14% (p<0,02) и 70,58% (p<0,03). При этом выявлено прогрессирующее повышение СО в эритроцитах, соответственно на 29,4% (p<0,01) и 52,64% (p<0,01) к 10-ым суткам по сравнению с 5-ми, что на фоне положительной динамики АОЗ может свидетельствовать об изменении фракционного состава липидов. Получено недостоверное изменение содержания ОФЛ в 1-й группе и увеличение на 14,1% во 2-й группе. Снижение процессов ЛПО свидетельствует о повышении активности антиоксидантной системы, что сказывается на интенсивности воспалительной реакции и приводит к нормализации исследуемых показателей во 2-й группе больше, чем в 1-й.

Таким образом, можно констатировать, что использование фитонапитка из местных дикорастущих растений, обладающих, антиоксидантными и мембранотропными свойствами, содержащих значительное количество натуральных фосфолипидов, альфа-токоферолов, обогащенного селенитом натрия способствует более быстрому снятию воспалительной реакции у подростков.

В настоящее время активно изучаются возможности совместного применения фармаконутриентов, содержащихся в растительном сырье и селенита натрия с целью коррекции метаболических нарушений организма при других критических состояниях, способных ока-

зывать целенаправленное действие на различные звенья метаболизма, способствуя коррекции имеющихся нарушений, а также восстанавливая селенодефицитный баланс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева, П.Ю. Воздействие анестезиологических препаратов на мембрану эритроцитов / П.Ю. Алексеева, В.В. Мороз, Г.Р. Казнев и др. // Общая реаниматология. – 2007. – Т. 111. – №5. – С.134-138.
2. Меньщикова, Е.Б. Окислительный стресс. Проксиданты и антиоксиданты / Е.Б. Меньщикова, В.З. Ланкин, Н.К. Зенков и др. – М: Фирма «Слово», 2006; – 556 с.
3. Lecithin: consider the possibilities / Tom Krawczyk // Inform, Vol.7, No. 11, 1996.-P.1 158-1176.
4. Сас, Е.И. Перспективы использования синергетических взаимосвязей эссенциальных фосфолипидов (ЭФЛ) в структуре функционального питания / Синергизм пищевых добавок: материалы VI всеросс. науч.-практич. конф. – 2006. – С.17-21.
5. Jazawa, K. Phospholipids. Physiological activity of the phospholipids / K. Jazawa, S.S. Jukagaku // J. Chem.Soc. – 1991. – Vol.40. – №10. – P. 845-857.
6. Кунц, Э. «Эссенциальные» фосфолипиды в гепатологии (Экспериментальный и клинический опыт) / Э. Кунц, К. Гундерман, Э. Шнайдер // Терапевтический архив. – 1994. – Т. 66. – №2. – С. 66-72.
7. Люмтогин, Ю.В. Сравнительная эффективность гепатопротекторов / Ю.В. Люмтогин, В.И. Петров, С.В. Недогада и др. // Человек и лекарство: тезисы доклада на IV Рос. нац. конгрессе. – М., 1997. – С. 71.
8. Lekim, D. Phosphatidilcholine / D. Lekim // Ed. Peeters H. – Berlin, 1996. – P.48 – 80.
9. Фармацевтические препараты фосфатидилсерина, применяемые при лечении заболеваний ЦНС не оказывающие действия на коагуляцию крови, и способ их получения: пат. 2555050 Франция, МКИ А61 К3 1/685; Опубл. 24.05.85.
10. Георгиевский, В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений / В.П. Георгиевский, Н.Ф. Комисаренко, С.Е. Дмитрюк. – Новосибирск: Наука, 1990. – 333 с.
11. Ушкалова, В.Н. Комплексный анализ липидов крови спектрофотометрическим, флюориметрическим и кинетическим методами / В.Н. Ушкалова, Н.В. Иоанидис, Г.Д. Кадочникова и др. // Лабораторное дело. – 1987. – № 6. – С.446-450.

Попов Владимир Григорьевич

Тюменский государственный нефтегазовый университет
Кандидат социологических наук, доцент, заведующий кафедрой
«Товароведение и технология продуктов питания»
625000, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38, каб. 315
Тел. (3452) 46 86 93
E-mail: popov@tgngu.ru

V.G. POPOV

USE OF FUNCTIONAL BEVERAGE FROM HERBAL RAW MATERIALS FOR THE TREATMENT OF ADOLESCENTS WITH INFLAMMATORY RESPONSE (SVR-I)

This paper presents the results of a study in the intensive care unit patients with teens from 14 to 17 years with systemic inflammatory response (SVR-I) of various etiologies. Aim of this study was to investigate the effectiveness of beverages from local wild plants, with, antioxidant and membrane-properties under the influence of phospholipids, alpha-tocopherol-enriched sodium selenite, enhances immunity of children.

Keywords: *antioxidant activity, membranotropic properties, phospholipids, phosphatidylserine, sodium selenite, fitonapitki, vitamin E, farmakonutrienty.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Alekseeva, P.Ju. Vozdejstvie anesteziologicheskikh preparatov na membranu jeritrocitov / P.Ju. Alekseeva, V.V. Moroz, G.R. Kaznev i dr. // Obwaja reanimatologija. – 2007. – Т. 111. – №5. – S.134-138.
2. Men'wikova, E.B. Okislitel'nyj stress. Prooksidanty i antioksidanty / E.B. Men'wikova, V.Z. Lankin, N.K. Zenkov i dr. – М: Фирма «Слово», 2006; – 556 с.
3. Lecithin: consider the possibilities / Tom Krawczyk // Inform, Vol.7, No. 11, 1996.-P.1 158-1176.

4. Sas, E.I. Perspektivy ispol'zovanija sinergeticheskikh vzaimosvjazej jessencial'nyh fosfolipidov (JeFL) v strukture funkcional'nogo pitaniya / Sinergizm piwevyh dobavok: materialy VI vseross. nauch.-praktich. konf. – 2006. – S.17-21.
5. Jazawa, K. Fosfolipidy. Fiziologicheskaja aktivnost' fosfolipidov / K. Jazawa, S.S. Jukagaku // J. Chem.Soc. – 1991. – Vol.40. – №10. – R. 845-857.
6. Kunc, Je. «Jessencial'nye» fosfolipidy v gepatologii (Jeksperimental'nyj i klinicheskij opyt) / Je. Kunc, K. Gunderman, Je. Shnajder // Terapevticheskij arhiv. – 1994. – T. 66. – №2. – S. 66-72.
7. Ljuntjugin, Ju.V. Sravnitel'naja jeffektivnost' gepatoprotektorov / Ju.V. Ljuntjugin, V.I. Petrov, S.V. Nedogoda i dr. // Chelovek i lekarstvo: tezisы doklada na IV Ros. nac. kongresse. – M., 1997. – S. 71.
8. Lekim, D. Phospatidilcholine / D. Lekim // Ed. Peeters H. – Berlin, 1996. – R.48 – 80.
9. Farmaceuticheskie preparaty fosfatidilserina, primenjaemye pri lechenii zabolevanij CNS ne okazyvajuwie dejstvija na koaguljaciju krovi, i sposob ih poluchenija: pat. 2555050 Francija, MKI A61 KZ 1/685; Opubl. 24.05.85.
10. Giorgievskij, V.P. Biologicheskij aktivnye vewestva lekarstvennyh rastenij / V.P. Giorgievskij, N.F. Komisarenko, S.E. Dmitrjuk. – Novosibirsk: Nauka, 1990. – 333 s.
11. Ushkalova, V.N. Kompleksnyj analiz lipidov krovi spektrofotometricheskim, fljuorimetricheskim i kineticheskim metodami / V.N. Ushkalova, N.V. Ioanidis, G.D. Kadochnikova i dr. // Laboratornoe delo. – 1987. – № 6. – S.446-450.

Popov Vladimir Grigor'evich

Tyumen State Oil and Gas University

Candidate of sociological science, associate professor, head of the department

«Commodity and technology of food products »

625000, Tyumen, ul. Volodarskogo, 38, of. 315

Tel. (3452) 46 86 93

E-mail: popov@tgngu.ru

УДК 613.292:633.521

Н.И. КУЛЕШОВА, В.М. ПОЗНЯКОВСКИЙ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЬНОГО СЕМЕНИ ЛЬНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОДУКТА С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ И ЕГО ТОВАРОВЕДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Разработана технология и установка инфракрасной обработки цельного семени льна для получения инновационного продукта в форме биологически активной добавки с заданными функциональными свойствами. Дана товароведная характеристика специализированного продукта на основе изучения органолептических, физико-химических показателей и критериев безопасности.

Ключевые слова: цельное семя льна, биологически активная добавка, инфракрасное излучение, функциональные свойства.

Лен – одна из перспективных сельскохозяйственных культур, имеющая научное и практическое значение в производстве продуктов питания общего и специального назначения, в т.ч. биологически активных добавок к пище, значение которых в коррекции питания и здоровья современного человека подтверждено многочисленными исследованиями [1].

В настоящей работе разработаны инновационная технология и установка для производства новой формы биологически активной добавки (БАД) «Лен-баланс» с использованием в качестве термообработки инфракрасного (ИК) излучения.

Семена льна засыпают в бункер установки в количестве 30-40 кг. Зерно из бункера через щель дозатора попадает на конвейерную сетку и поступает в зону нагрева с температурой 140-150°C, где происходит подсушивание, прогрев или обжаривание. После прохождения зоны нагрева зерно по ссыпному лотку попадает в приемную тару. Время экспозиции зерна в зоне нагрева 30-50 сек. Возможна корректировка технологических параметров сушки семян в зависимости от исходной влажности.

Инфракрасное излучение проникает в зерно, вызывает быстрый внутренний нагрев. При этом разрушается структурный каркас зерна, снижается его прочность, что способствует уменьшению энергозатрат при его дальнейшей обработке (помоле, плющении).

При нагревании зерна до 20% крахмала переходит в декстрины, которые легче усваиваются организмом человека. Благодаря незначительному времени обработки сохраняется витаминная ценность продукта. Вместе с тем, под воздействием высокой температуры происходит снижение микробиологической обсемененности.

В результате разработанной технологии семена льна приобретают особые функциональные свойства.

Институтом биохимической физики РАН выполнены исследования физико-химических характеристик семян льна до и после обработки инфракрасным излучением. В таблице 1 и на рисунке 1 представлены данные по измерению сорбционной емкости в отношении ионов тяжелых металлов для наиболее токсичных и важных на практике элементов, таких как Pb, Sr, Cd (с использованием стандартных растворов фирмы «Мегск»).

Из представленных материалов следует, что практически все ионы, находящиеся в многокомпонентной смеси, связываются препаратами из семян льна. Наиболее эффективно удалялись ионы свинца, бария, кадмия и алюминия. Представляет интерес относительно высокая сорбционная емкость обеих сорбентов в отношении ионов свинца. Показано также, что ИК-обработка семян льна усиливает способность к экстракции водорастворимых антиоксидантов. [2].

Таблица 1 – Сравнительная эффективность сорбции ионов металлов сорбентами LS (сорбент №2 – обработанные семена) и LN (сорбент №1 – необработанные семена) из многокомпонентного стандартного раствора с концентрацией элементов $\approx 0,5$ мг/л

Образец	M _{0,5}	Средне-квadraticное отклонение, %	+ LN сорбент № 1	Среднеквadraticное отклонение, %	+ LS сорбент № 2	Среднеквadraticное отклонение, %	S(LN)	S(LS)
Ag 3208	0,42	0,90	0,31	1,11	0,29	0,57	27,90	30,81
Al 3961	0,51	0,97	0,30	0,91	0,32	0,67	41,32	37,62
B ₂ 2496	0,40	0,41	0,40	1,25	0,40	0,17	0,94	0,94
Ba 4554	0,46	0,47	0,26	0,68	0,26	1,59	44,78	44,48
Bi 2230	0,27	4,88	0,18	3,89	0,23	2,48	33,02	16,36
Cd 2265	0,49	1,98	0,29	2,02	0,29	1,11	41,71	40,41
Co 2286	0,50	1,09	0,35	0,86	0,37	0,96	29,87	25,40
Cr 2677	0,47	1,27	0,30	0,40	0,31	1,18	37,44	33,94
Cu 3247	0,49	0,97	0,42	1,41	0,39	1,09	13,00	20,70
Fe 2599	0,44	0,49	0,27	1,06	0,28	0,23	39,72	35,84
Mn 2576	0,46	0,77	0,33	0,66	0,34	0,86	28,38	25,84
Ni 2316	0,47	0,89	0,38	0,79	0,40	0,99	19,45	15,20
Pb 2203	0,49	0,99	0,27	0,60	0,20	1,13	46,19	59,23
Sr 3464	0,44	1,82	0,28	1,47	0,29	2,66	35,28	33,16
Zn 2138	0,52	1,00	0,40	1,01	0,41	0,24	22,04	21,24

M_{0,5} – многоэлементный стандартный раствор фирмы «Merk» (Germany) – 0,5 мг/л

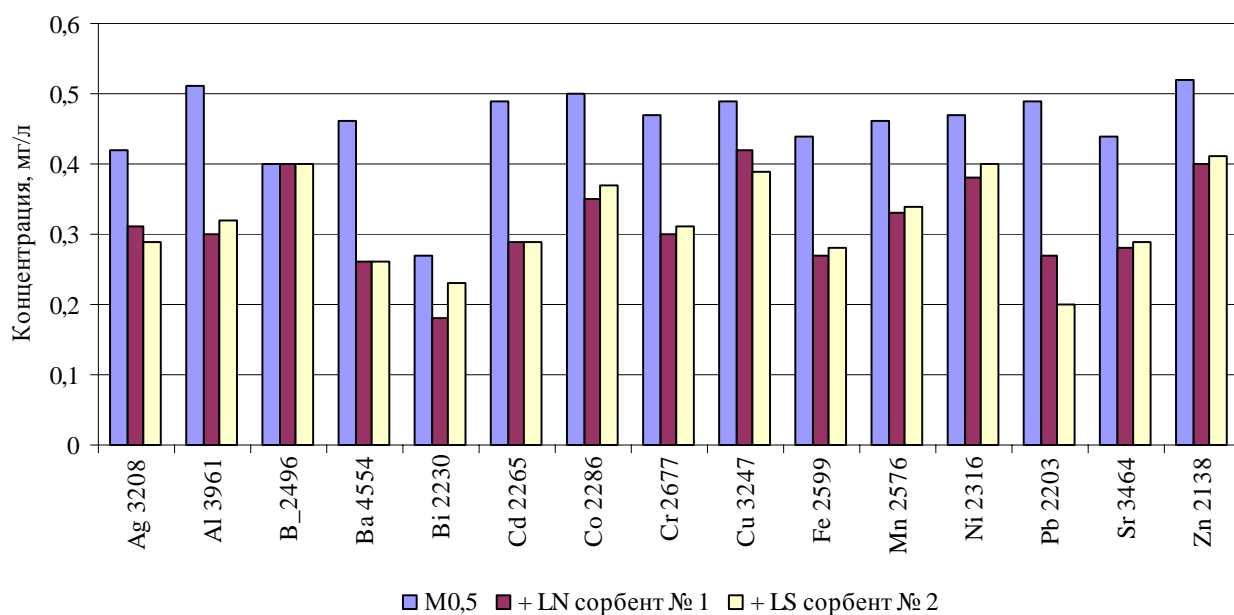


Рисунок 1 – Изменение концентрации ионов металлов сорбентами LS (сорбент №2 - обработанные семена) и LN (сорбент №1 - необработанные семена) при их сорбции из многокомпонентного стандартного раствора с концентрацией элементов $\approx 0,5$ мг/л

В льняном семени содержится относительно высокое содержание витаминов и минеральных веществ, липидная составляющая характеризуется значительным уровнем полиненасыщенных жирных кислот по сравнению с кедровым орехом, семенами облепихи и зародышами пшеницы [3]. Все это свидетельствует о направленных функциональных свойствах нового продукта.

В клинических испытаниях показано, что включение БАД в рацион больных сахарным диабетом 2 типа и метаболическим синдромом оказывает положительное влияние на уровень гипергликемии, не вызывая побочных эффектов, что послужило основанием для рекомендации специализированного продукта к широкому клиническому применению [4].

Дана товароведная характеристика БАД «Лен-баланс» на основании изучения органолептических, физико-химических показателей и критериев безопасности. В таблице 1 представлены регламентируемые органолептические и физико-химические показатели качества.

Таблица 2 – Товароведная характеристика БАД «Лен-баланс»

Наименование показателя	Показатель
Внешний вид	Семена сплюснутые, вытянутой формы, заострённые с одного конца и округлые с другого, неравнобокие, длиной до 6 мм, толщиной до 3 мм. Поверхность семян гладкая, блестящая. допускается растрескивание плодовой оболочки.
Запах, вкус	Свойственный семенам льна, без посторонних запахов
Цвет	От коричневого до тёмно-коричневого
Массовая доля влажности, % не более	13,0
Массовая доля золы общей, не более %	6,0
Массовая доля сорной и масличной примеси (суммарно), %, не более	Не допускаются
Массовая доля масличности, % не менее	25,0

Показано гигиеническое благополучие БАД на основании изучения токсикологических и санитарно-эпидемиологических показателей (токсические элементы, микотоксины, пестициды, радионуклиды).

Разработанный продукт может быть использован как самостоятельный полуфабрикат, а также в качестве функциональной добавки при производстве специализированных продуктов питания.

Разработана техническая документация, получено санитарно-эпидемиологическое заключение, организовано промышленное производство на базе фармацевтической компании «Алтайвитамины» (г. Бийск).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Позняковский, В.М. Пищевые и биологически активные добавки: характеристика, применение, контроль / В.М. Позняковский, Ю.Г. Гурьянов, В.В. Бебенин. – 3-е изд., испр. и доп. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011. – 275 с.
2. Myz, S.A. Syntesis of co-crystals of meloxicam with carboxylic acids by grinding / S.A. Myz, T.P. Shakhtshneider, K. Fucke, A.P. Fedotov, E.V. Boldyreva, V.V. Boldyrev, N.I. Kuleshova // Mendeleev communications. All rights reserved. – 2009. – № 19. – С. 272-274.
3. Кулешова, Н.И. Биохимическая характеристика и фармакологические свойства льна – как фактор, формирующий функциональную направленность продуктов его переработки / Н.И. Кулешова // Актуальные проблемы потребительского рынка товаров и услуг: матер. всер. научно-практ. конф. – Киров, 2011. – С. 69-70.
4. Кулешова, Н.И. Оценка качества БАД «Лен-баланс» в рационе пациентов с метаболическим синдромом / Н.И. Кулешова // Пища, экология, качество: труды VII межд. научно-практ. конф. – Новосибирск, 2010. – С. 140-141.

Кулешова Надежда Иосифовна

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Соискатель кафедры «Товароведения и управления качеством»
650010 г. Кемерово, ул. Красноармейская, 52
Тел. (3842) 39 68 53
E-mail: tovar-kemtip@mail.ru

Позняковский Валерий Михайлович

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности
Доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой

«Товароведения и управления качеством»,
650010, г. Кемерово, ул. Красноармейская, 52
Тел. (3842) 39 68 53
E-mail: tovar-kemtip@mail.ru

N.I. KULESHOVA, V.M. POZNYAKOVSKY

THE USE OF THE WHOLE LINSEED IN PRODUCTION OF INNOVATIVE PRODUCT WITH THE GIVEN FEATURES AND ITS MERCHANDISING CHARACTERISTIC

The technology and the installation of infrared processing of whole flax seed to produce an innovative product in the form of dietary supplements with prescribed functional properties. Given tovarovednaya characteristic of a specialized product based on the study of organoleptic, physico-chemical parameters and safety criteria.

Keywords: *whole flaxseed, dietary supplement, infrared radiation, the functional properties.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Poznjakovskij, V.M. Piwevye i biologicheski aktivnye dobavki: harakteristika, primenenie, kontrol' / V.M. Poznjakovskij, Ju.G. Gur'janov, V.V. Bebenin. – 3-e izd., ispr. i dop. – Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2011. – 275 s.
2. Myz, S.A. Syntesis of co-crystals of meloxicam with carboxylic acids by grinding / S.A. Myz, T.P. Shakhtshneider, K. Fucke, A.P. Fedotov, E.V. Boldyreva, V.V. Boldyrev, N.I. Kuleshova // Mendeleev communications. All rights reserved. – 2009. – № 19. – S. 272-274.
3. Kuleshova, N.I. Biohimicheskaja harakteristika i farmakologicheskie svojstva l'na – kak faktor, formirujuvij funkcional'nuju napravlennost' produktov ego pererabotki / N.I. Kuleshova // Aktual'nye problemy potrebitel'skogo rynka tovarov i uslug: mater. vser. nauchno-prakt. konf. – Kirov, 2011. – S. 69-70.
4. Kuleshova, N.I. Ocenka kachestva BAD «Len-balans» v racione pacientov s metabolicheskim sindromom / N.I. Kuleshova // Piwa, jekologija, kachestvo: trudy VII mezhd. nauchno-prakt. konf. – Novosibirsk, 2010. – S. 140-141.

Kuleshova Nadezhda Iosifovna

Kemerovo Technological Institute of Food Industry
Applicant of the degree of candidate of technical sciences
at the department of «Commodity and quality control»
650010, Kemerovo, ul. Krasnoarmeyskaya, 52
Tel. (3842) 39 68 53
E-mail: tovar-kemtip@mail.ru

Poznyakovsky Valery Mikhailovich

Kemerovo Technological Institute of Food Industry
Doctor of biological sciences, professor, head of the department
«Commodity and quality control»
650010, Kemerovo, ul. Krasnoarmeyskaya, 52
Tel. (3842) 39 68 53
E-mail: tovar-kemtip@mail.ru

E-mail: volkova-09@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИГРАЦИИ ТОКСИЧНЫХ И БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ВОДНОМ И ВОДНОСПИРТОВОМ ЭКСТРАГИРОВАНИИ

В статье представлены результаты исследований содержания минеральных элементов в крупах и полученных из них водных и водноспиртовых экстрактах, проведен анализ миграционной способности биогенных и токсичных элементов.

Ключевые слова: водные и водноспиртовые крупяные экстракты, биогенные элементы, токсичные элементы, миграция.

Важным направлением пищевой и перерабатывающей промышленности на современном этапе является развитие комплексной безотходной переработки сырьевых ресурсов, позволяющей получать продукты высокой добавленной стоимости с повышенной пищевой ценностью.

Нами изучается возможность комплексной переработки крупяного сырья с целью получения экстрактов, используемых для приготовления напитков.

На первом этапе работы было проведено исследование содержания токсичных элементов круп и полученных из них водных (ВЭ) и водноспиртовых (ВСЭ) экстрактов на соответствие требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». Анализ минеральных элементов проводили на энергодисперсионном рентгеновском спектрометре EX-23000BU, интегрированном с раствором электронным микроскопом JEOL JSM-6390.

Содержание токсичных элементов круп, водных и водноспиртовых экстрактов, а также процент их миграции в экстракты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Токсичные элементы круп и крупяных экстрактов

Наименование токсичного элемента	Допустимый уровень, не более,		Содержание в крупе, мг/кг	Содержание в экстрактах, мг/л		Миграция, %	
	крупа, мг/кг	экстракт, мг/л		ВЭ*	ВСЭ**	ВЭ*	ВСЭ**
Гречневая ядрица							
Ртуть	0,03	0,003	0,022	0,00036	0,00041	33,3	38,7
Мышьяк	0,20	0,020	0,027	0,00059	0,00057	44,4	42,9
Свинец	0,50	0,050	0,005	0,00009	0,00009	33,9	33,9
Кадмий	0,10	0,010	0,021	0,00042	0,00038	47,8	43,2
Овсяная крупа							
Ртуть	0,03	0,003	0,035	0,00078	0,00080	44,7	45,8
Мышьяк	0,20	0,020	0,009	0,00026	0,00022	57,3	48,5
Свинец	0,50	0,050	0,009	0,00014	0,00015	31,0	33,2
Кадмий	0,10	0,010	0,011	0,00016	0,00020	29,0	36,25
Пшено шлифованное							
Ртуть	0,03	0,003	0,018	0,00033	0,00036	37,1	40,3
Мышьяк	0,20	0,020	0,024	0,00035	0,00033	28,3	26,7
Свинец	0,50	0,050	0,003	0,00005	0,00005	39,5	39,5
Кадмий	0,10	0,010	0,012	0,00030	0,00028	51,5	48,1

Исследование содержания токсичных элементов в крупах и экстрактах показало, что их значения не превышают допустимого уровня, установленного СанПиН 2.3.2.1078-01, что свидетельствуют об экологической чистоте сырья. Общим моментом для водноспиртовых и водных экстрактов является то, что наличие в экстрагенте этилового спирта в количестве 20%

не оказывает существенного влияния на миграцию тяжелых металлов из круп в экстрагент, поэтому можно предположить, что миграция токсичных элементов осуществляется за счет наличия водной среды. В водной среде самыми распространенными лигандами являются органические кислоты и молекулы воды, поэтому гидролиз и комплексообразование – наиболее обычные реакции. Часть тяжелых металлов, адсорбированных на клеточных стенках или связанных с клеточными структурами, легко может мигрировать. При использовании лимонной кислоты, входящая в состав экстрагента, образуются гидрофильные каналы, что приводит к утечке низкомолекулярных веществ из цитоплазмы [1]. Полученные результаты согласуются с данными, полученными нами ранее при экстрагировании круп 20%-ным и 40%-ным водно-спиртовыми растворами, где было установлено, что миграция токсичных элементов осуществляется в основном за счет водной фазы экстрагента, поскольку при экстрагировании 40%-ным водноспиртовым раствором переход токсичных элементов был ниже [2].

Токсичность ртути выражается в инактивации ряда ферментов, изменении биологических свойств тканевых белков и в способности встраивания в структуру ДНК. Миграция ртути составила от 33,3% из гречневой ядрицы до 48,5% из овсяной крупы. Известно, что ртуть в пищевых продуктах присутствует в атомарном виде и в виде соединений со степенью окислений +1 и +2. Металлическая ртуть плохо адсорбируется на поверхности продуктов и легко удаляется при их обработке. Ионы ртути могут образовывать стабильные комплексы с сульфгидрильными группами белков, алкильными соединениями [3]. Возможно, что на долю свободной ртути, локализирующейся в крупах, приходится примерно 1/3 часть от общего содержания, которая и переходит в экстракты.

Механизм токсичного действия мышьяка схож с механизмом токсичного действия ртути. Миграция этого элемента составила от 26,7% из пшеницы до 57,3% из овсяной крупы. Этот элемент поливалентен, образует оксиды, хлориды, арсенаты, арсениды и даже газообразное соединение арсин, поэтому его миграция в экстракты выше миграции ртути.

Свинец оказывает токсичное влияние на кроветворную, нервную, желудочно-кишечную и почечную системы. Переход свинца из круп в экстракты различался незначительно: от 31% из овсяной крупы до 39,5% из пшеницы. Свинец в растительном сырье накапливается в виде пиро- и ортофосфатов и связан с растворимыми и нерастворимыми белками и углеводами [4]. По-видимому, в крупах на долю свинца, локализованного в водорастворимых комплексах, приходится треть общего количества этого элемента, которая и мигрирует в экстракты.

В организме человека кадмий накапливается в почках, поражает нервную систему и в конечном итоге приводит к хрупкости костей и деформации скелета. Миграция кадмия составила от 29,0% при экстрагировании овсяной крупы до 51,5% при экстрагировании пшеницы. Кадмий является достаточно подвижным элементом, ионы которого легко образуют подвижные комплексные соединения с протеинами и концентрируются в протеиновых фракциях растительной клетки [5]. Логично предположить, что кадмий, содержащийся в ионной форме, переходит в экстракты.

На следующем этапе исследований было определено содержание некоторых биогенных элементов в крупах и водных экстрактах и проведен сравнительный анализ их миграции. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Следует отметить, что при водном экстрагировании круп миграция большей части минеральных элементов была выше, нежели миграция минеральных элементов при водно-спиртовом экстрагировании [6].

Калий регулирует кислотно-щелочное равновесие крови, нормализует кровяное давление, активизирует работу некоторых ферментов, участвует в передаче нервных импульсов. Миграция калия составила от 41,1% из гречневой ядрицы до 58,5% из овсяной крупы. Калий в растениях находится в виде растворимых солей и в адсорбированном состоянии на поверхности клеток. По-видимому, в крупах на долю калия, находящегося в виде растворимых солей, которые и извлекаются при экстракции, приходится в среднем от 40 до 60%. При водно-спиртовом экстрагировании извлекалось от 30 до 50% калия, поэтому для выделения этого элемента водное экстрагирование целесообразнее [6].

Таблица 1 – Минеральные элементы круп и крупяных экстрактов

Наименование элемента	Гречневая ядрица			Овсяная крупа			Пшено		
	сырье, 100 г	экстракт, 100 мл	% перехода	сырье, 100г	экстракт, 100 мл	% перехода	сырье, 100г	экстракт, 100 мл	% перехода
Макроэлементы, мг									
калий	383	7,87	41,1	452	13,23	58,5	188	4,98	53,0
кальций	26	0,03	2,1	69	0,08	2,2	8	0,01	2,8
магний	122	1,60	26,2	130	1,02	15,6	83	1,11	26,7
натрий	4	0,10	47,5	47	1,30	54,9	3	0,04	33,8
фосфор	271	4,01	29,6	404	2,62	13,0	225	3,81	33,9
Микроэлементы, мкг									
марганец	2000	84,4	84,4	5000	225,7	90,3	200	3,11	62,2
железо	9000	8,55	1,9	4000	4,6	2,3	5000	8,1	6,5

Кальций является основой костной ткани, участвует в регуляторных процессах нервно-мышечной и сердечнососудистой систем. При водном экстрагировании миграция кальция была несущественной и составила 2,1-2,8%. В клетках растений кальций является составной частью протоплазматических структур, входит в состав субклеточных структур. В виде пектатов, наряду с магнием, кальций составляет основу срединных пластинок. Известно, что в растениях кальций находится в водорастворимой, адсорбционной и кислоторастворимой формах в виде фосфатов, гидрокарбонатов и пектатов. Кальций является малоподвижным элементом [7]. Логично, что в экстракты переходит водорастворимая форма кальция, на которую приходится в среднем лишь 2%. При водноспиртовой экстракции извлекается от 12 до 14% кальция из круп [6].

Известно, что магний является кофактором многих ферментов, участвует в процессах гликолиза и брожения. Магний регулирует работу нервной системы, наряду с кальцием и фосфором участвует в формировании костной ткани. Миграция магния составила от 15,6% из овсяной крупы до 26,7% из пшена. При водноспиртовом экстрагировании миграция этого элемента составила от 42 до 50%. В растениях магний находится в связанной эфирной форме, в виде фосфатов в протоплазме, в молекулах хлорофилла, в форме неорганических солей в клеточном соке, в пектиновых веществах и в фитине [8]. В пектиновых веществах магний составляет основу срединных пластинок, склеивающих клетки. На основании вышеизложенного можно предположить, что часть магния, находящаяся в протоплазме в виде фосфатов и неорганических солей, переходит в водный экстракт, кроме того, ферментативный гидролиз, предшествующий экстракции, по-видимому, активизирует катионы магния при гидролизе углеводов. Другая часть магния, находящаяся в связанной эфирной форме и входящая в состав срединных пластинок, частично высвобождается при применении водноспиртового экстрагента и переходит в экстракт, чем и объясняется более высокая миграция магния при применении водноспиртового экстрагента.

Натрий нормализует функционирование нервной и мышечной тканей, регулирует кровяное давление и водно-солевой обмен. Миграция натрия при водном экстрагировании составила от 33,8% из пшена до 47,5% из гречневой крупы. Водноспиртовое экстрагирование позволило извлечь от 27% до 33% этого элемента [6]. Известно, что в растениях натрий находится в окисленных и ионных формах [5]. По-видимому, на долю ионных форм и приходится та часть натрия, которая переходит из круп в водные экстракты, а введение спирта в количестве 20% в экстрагент вызывает снижение выхода натрия в ионных формах.

Фосфор участвует в формировании костной ткани, входит в состав белков, фосфолипидов и нуклеиновых кислот. Соединения фосфора участвуют в энергообменных процессах [9]. Миграция фосфора составила от 13,0% из овсяной крупы до 33,9% из пшена. При водноспиртовом экстрагировании миграция этого элемента составила 13,0-37,5% [6]. В растениях фосфор содержится только в окисленной форме, фосфор может превращаться из неорганических форм в органические и наоборот. Невысокий процент перехода фосфора в экстракты круп свидетельствует о том, что основная часть его в крупах находится в окисленной нерастворимой форме.

Марганец является кофактором многих ферментов, регулирует содержание сахара в крови, способствует усвоению витаминов. Миграция марганца составила от 62,2% из пшена

до 90,3% из овсяной крупы. При проведении водноспиртового экстрагирования наблюдалась та же тенденция: из овсяной крупы его переход был наивысшим – 58,14%, достаточно высоким из гречневой ядрицы – 48,85% и ниже среднего из пшеницы – 26,44% [6]. Марганец в виде катионов может иметь степени окисления 2^+ , 3^+ , 4^+ , у всех катионов недостроенная структура внешней оболочки, поэтому они легко образуют биоконплексные соединения. В растениях марганец находится в ионном или комплексно-ионном хелатном состоянии, является подвижным элементом и поэтому легко мигрирует в экстракты. По-видимому, в овсяной крупе и гречневой ядрице большая часть этого микроэлемента находится в ионной форме, что и обуславливает его высокий переход из этих круп в экстракты, а в пшенице он локализован в большей степени по сравнению с другими крупами в виде комплексных соединений.

Железо входит в состав белков и ферментов, участвует в образовании гемоглобина, обеспечивая организм кислородом. Железо регулирует процессы обмена веществ, инактивирует токсичные соединения. Миграция железа при водном экстрагировании составила от 1,9% из гречневой ядрицы до 6,5% из пшеницы. При водноспиртовом экстрагировании переход этого элемента составил 2,17-5,5% [6]. Железо в тканях растений содержится в виде биоконплексов подвижных или фиксированных биополимеров. В растениях оно поступает в виде ионов $+2$ и $+3$, а также в незначительных количествах в виде молекул хелатных соединений и концентрируется (80%) в белке хлоропластов. В растительных тканях железо связано с цитратами и растворимым ферридоксином. Отмечается, что перенос железа в тканях значительно затруднен, и этот элемент не является подвижным [10]. Для железа характерен наименьший переход из круп в экстракты. Этот факт можно объяснить тем, что соединения в окисных и гидроокисных формах железа находятся преимущественно в малоподвижных формах.

Проведенные исследования миграции токсичных и биогенных элементов при экстрагировании круп позволило выявить следующее:

- в анализируемых образцах круп и полученных из них водных и водноспиртовых экстрактах содержание токсичных элементов значительно ниже допустимого уровня;
- миграция токсичных элементов составляет от 26,7% мышьяка из пшеницы до 57,3% этого же элемента из овсяной крупы;
- миграция токсичных элементов при водном и водноспиртовом экстрагировании различалась незначительно, следовательно, содержание в экстрагенте 20% спирта не оказывает влияния на переход токсичных элементов;
- водное экстрагирование увеличивает выход калия, натрия, марганца, уменьшает переход кальция и магния, миграция фосфора и железа не зависит от применяемого нами экстрагента;
- наибольшей миграционной способностью обладают катионы калия, натрия и марганца, наименьшей – катионы кальция и железа;
- экстрагирование круп позволяет выделять из них до 90% минеральных элементов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова, Е.А. Разработка научных основ и способов повышения безопасности зернового сырья в технологии хлебобулочных изделий: 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д.т.н. / Елена Анатольевна Кузнецова; [Орловский государственный технический университет] – Орел, 2010. – 42 с.
2. Иванова, Т.Н. Миграционные свойства токсичных элементов зернопродуктов / Т.Н. Иванова, О.Ю. Еремина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 2. – С. 12-14.
3. Богомолова, З.Н. Контаминация пищевых продуктов ртутью / З.Н. Богомолова, А.М.Иваницкий, М.Я. Акинчева // Металлы. Гигиенические аспекты оценки и оздоровления окружающей среды. – М.: НИИ гигиены труда и профессиональных заболеваний АМН СССР, 1983. – С.15-25.
4. Малина, В.П. Свинец в окружающей среде, пищевом сырье и продуктах питания / В.П. Малина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1998. – № 7. – С.34-38.
5. Natsuga, M. Accuracy of near-infrared reflectance spectroscopy in determining constituent content of grain. Pt 4: Moisture, protein and ash content of buckwheat / M. Natsuga, S. Kawamura, K. Itoh // J. Japan. Soc. Agr. Mach. – 2000. – Vol. 62, N 4. – P. 154-159.
6. Еремина, О.Ю. Миграция минеральных элементов в процессе экстрагирования круп / О.Ю. Еремина // Инновации и бизнес: материалы международной научно-практической конференции (20 апреля 2007 г., Орел). – Орел: ОрелГИЭТ, 2007. – С. 123-125.

7. Ferriera, R.B. Calcium – and magnesium – dependent aggregation of legume seed storage proteins / R.B. Ferriera, E.Franco, A.R.Teixeira // J. Agr. Food Chem. – 1999. – Vol. 47, N 8. – P. 3009-3015.
8. Химические элементы и аминокислоты в жизни растений, животных и человека / Под общ. ред. А.А. Власюка. – Киев: Наукова думка, 1979. – 280 с.
9. Тутельян, В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов, В.А. Кудашева. – М.: Колос, 2002. – 424 с.
10. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

Еремина Ольга Юрьевна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и товароведение продуктов питания»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. 8 905 169 03 72

E-mail: o140170@rambler.ru

O.YU. EREMINA

COMPARATIVE ANALYSIS OF MIGRATION OF TOXIC AND BIOGENIC ELEMENTS IN WATER AND HYDROALCOHOLIC EXTRACTION

The article presents the results of studies of mineral elements in cereals and derived water and hydroalcoholic extracts, analysis of the migration ability of nutrients and toxic elements.

Keywords: *water and hydroalcoholic extracts of cereal, nutrients, toxic elements, migration.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kuznecova, E.A. Razrabotka nauchnyh osnov i sposobov povysheniya bezopasnosti zernovogo syr'ja v tehnologii hlebobulochnyh izdelij: 05.18.01 «Tehnologija obrabotki, hraneniya i pererabotki zlakovyh, bobovyh kul'tur, krupjanyh produktov, plodoovovnoj produkcii i vinogradarstva»: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. d.t.n. / Elena Anatol'evna Kuznecova; [Orlovskij gosudarstvennyj tehniceskij universitet] – Orel, 2010. – 42 s.
2. Ivanova, T.N. Migracionnye svojstva toksichnyh jelementov zernoproductov / T.N. Ivanova, O.Ju. Eremina // Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja. – 2001. – № 2. – S. 12-14.
3. Bogomolova, Z.N. Kontaminacija piwevyh produktov rtut'ju / Z.N. Bogomolova, A.M.Ivanickij, M.Ja. Akincheva // Metally. Gigienicheskie aspekty ocenki i ozdorovlenija okruzhajuwej sredy. – M.: NII gigieny truda i professional'nyh zabolevanij AMN SSSR, 1983. – S.15-25.
4. Malina, V.P. Svinec v okruzhajuwej srede, piwevom syr'e i produktah pitaniya / V.P. Malina // Hranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ja. – 1998. – № 7. – S.34-38.
5. Natsuga, M. Accuracy of near-infrared reflectance spectroscopy in determining constituent content of grain. Pt 4: Moisture, protein and ash content of buckwheat / M. Natsuga, S. Kawamura, K. Itoh // J. Japan. Soc. Agr. Mach. – 2000. – Vol. 62, N 4. – P. 154-159.
6. Eremina, O.Ju. Migracija mineral'nyh jelementov v processe jekstragirovanija krup / O.Ju. Eremina // Innovacii i biznes: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (20 aprelya 2007 g., Orel). – Orel: Orel-GIJeT, 2007. – S. 123-125.
7. Ferriera, R.B. Calcium – and magnesium – dependent aggregation of legume seed storage proteins / R.B. Ferriera, E.Franco, A.R.Teixeira // J. Agr. Food Chem. – 1999. – Vol. 47, N 8. – P. 3009-3015.
8. Himicheskie jelementy i aminokisloty v zhizni rastenij, zhivotnyh i cheloveka / Pod obw. red. A.A. Vlasjuka. – Kiev: Naukova dumka, 1979. – 280 s.
9. Tutel'jan, V.A. Mikronutrienty v pitanii zdorovogo i bol'nogo cheloveka / V.A. Tutel'jan, V.B. Spirichev, B.P. Suhanov, V.A. Kudasheva. – M.: Kolos, 2002. – 424 s.
10. Kabata-Pendias, A. Mikrojelementy v pochvah i rastenijah / A. Kabata-Pendias, H. Pendias. – M.: Mir, 1989. – 439 s.

Eremina Olga Yurievna

State University-Education-Science-Production Complex

Candidate of technical science, associate professor at the department of «Technology and commodity science of food»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. 8 905 169 03 72

E-mail: o140170@rambler.ru

А.В. АБРАМОВ, М.В. РОДИЧЕВА, Е.М. КОМИССАРОВА

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЗАЩИТЫ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ОТ ПЕРЕГРЕВА

Как показывает анализ условий труда, на рабочих местах предприятий пищевой промышленности, могут формироваться негативные условия, связанные с тепловым воздействием на организм человека. Защита человека в таких условиях возможна за счет соответствующей специальной одежды. В процессе проектирования высокоэффективных образцов спецодежды, возникает необходимость в использовании результатов экспериментальных исследований и численных моделей, описывающих процессы теплообмена в системе «человек – одежда – окружающая среда».

Ключевые слова: *вентилируемая спецодежда, теплообмен, биотехническая система «человек – одежда – окружающая среда», вентиляционные элементы.*

На рабочих местах предприятий пищевой промышленности имеют место негативные микроклиматические воздействия на работающего обусловленные повышенными температурой и влажностью воздуха, тепловым излучением от нагретого оборудования. Процессы приготовления пищи могут сопровождаться выделением влаги, которая усиливает негативное воздействие окружающей среды на работающего.

Для защиты работающего от негативного воздействия, как правило, используются: механическая вентиляция и средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Использование механической вентиляции, с одной стороны, позволяет снизить температуру и влажность воздуха в рабочей зоне в широких пределах, но с другой имеет ряд недостатков:

- известно, что при подключении адаптивных механизмов к условиям повышенных температур воздействие скорости движения воздуха может привести к развитию простудных заболеваний;

- снижая общую тепловую нагрузку на человека, система вентиляции не защищает работающего от воздействия на организм теплового излучения.

Согласно нормам обязательной выдачи СИЗ работникам столовых выдаются: фартук (или халат), брюки, рукавицы и колпак, изготовленные из белой хлопчатобумажной ткани. Типичная комплектация специальной одежды представлена на рисунке 1.

Как правило, перечисленные образцы специальной одежды изготавливаются из хлопчатобумажной ткани. Натуральная ткань хорошо защищает от теплового излучения, а также обладает высокой гигроскопичностью. Волокна хлопка гидрофильные. Они хорошо впитывают пот с поверхности тела и быстро высыхают. Поэтому считается, что хлопчатобумажная одежда в совокупности с хлопчатобумажным бельем способствует отводу от поверхности тела пота и потому способствует нормализации теплового состояния человека. Однако подобный подход также имеет ряд недостатков:

- увлажнение хлопчатобумажной ткани может приводить к изменению ее оптических свойств в инфракрасном спектре, благодаря чему эффективность защиты от теплового излучения снижается;

- увлажненная хлопчатобумажная ткань отрицательно влияет на эргономические свойства комплекта одежды, приводит к ухудшению самочувствия человека, снижению производительности труда.

Ранее авторами статьи предложен иной подход к проектированию специальной одежды для условий нагревающего климата: введение в конструкцию одежды вентилируемых воздушных прослоек [1]. Степень сообщаемости воздушных прослоек с окружающей средой и, следовательно, уровень защитных свойств пакета одежды может изменяться за счет трансформируемых вентиляционных элементов в виде усеченного конуса с изменяемой сте-

пенью раскрытия. Воздушные прослойки позволяют отвести одежду от поверхности тела, в результате чего, человека обменивается теплом не с окружающей средой, а с внешней поверхностью одежды и воздухом в прослойке. Регулируя параметры воздуха под одеждой посредством вентиляционных элементов, рабочий может существенно влиять на свое тепловое состояние.



Рисунок 1 – Типичные комплекты специальной одежды работников столовых

Одной из основных сложностей массового производства вентилируемой спецодежды для работников пищевой промышленности являются вопросы, связанные с определением эффективности воздухозаборных элементов и расчетом лекал деталей одежды по заданной толщине воздушной прослойки и геометрии элементов. Эти задачи решаются на основе математических моделей процессов теплообмена и результатов экспериментальных исследований, поэтому не решаются с помощью современных систем автоматизированного проектирования.

Ранее авторами предложен экспериментальный метод оценки эффективности вентиляционных элементов. Метод предполагает исследование параметров теплообмена в воздушной прослойке при различных вариантах воздухозабора под одежду (рисунок 2) [1].

Метод основан на измерении соответствующих параметров теплообмена, по которым рассчитываются конвективная ($Q_{\text{конв}}$), лучистая ($Q_{\text{луч}}$) составляющие теплообмена, а также теплообмен при фазовых превращениях ($Q_{\text{исп}}$). Значения приведенных составляющих определяются состоянием окружающей среды. Полученные данные применимы для конкретных условий, близких к модельным. Поэтому для оценки эффективности воздухозаборных элементов в произвольно взятых условиях авторами предложен обобщенный показатель эффективности вентиляционных элементов (1).

$$W = \frac{Q_{\Sigma\text{в}} - Q_{\Sigma\text{з}}}{Q_{\Sigma\text{о}} - Q_{\Sigma\text{з}}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $Q_{\Sigma\text{в}}$ – суммарная теплоотдача с рабочей поверхности эмулятора в воздушную прослойку при исследуемом образце с открытыми вентиляционными элементами, Вт;

$Q_{\Sigma\text{з}}$ – суммарная теплоотдача с рабочей поверхности эмулятора в воздушную прослойку при исследуемом образце с закрытыми вентиляционными элементами, Вт;

$Q_{\Sigma\text{о}}$ – тепловой поток с поверхности «обнаженного» эмулятора, Вт.

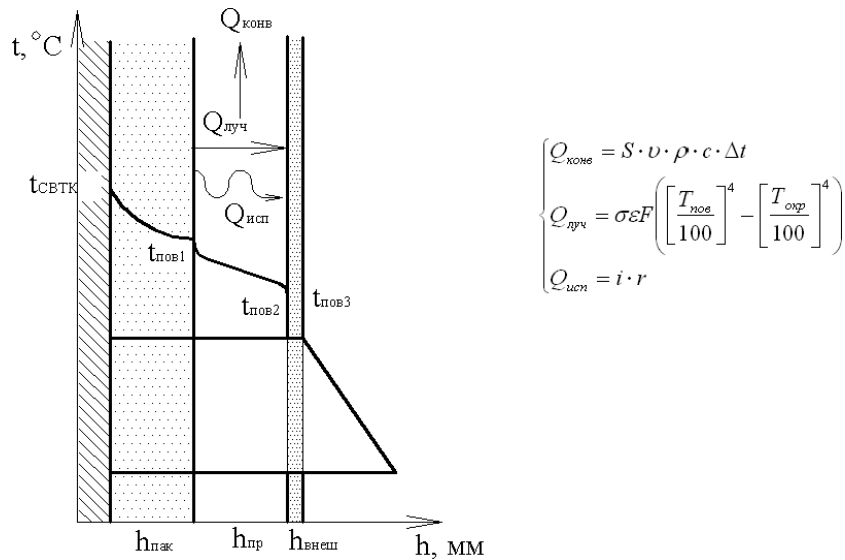


Рисунок 2 – Расчетная схема теплообмена в воздушной прослойке

Коэффициент эффективности является относительной величиной, равной 100% в том случае, когда одежда практически не создает препятствий для теплообмена человека с окружающей средой, т.е. тепловое состояние в одежде равно тепловому состоянию раздетого человека.

Другой важной величиной, используемой для оценки теплофизических свойств пакета одежды, является коэффициент теплопередачи. Величина коэффициента позволяет рассчитать распределение температурного поля в структуре пакета одежды и общие уровни теплоотдачи по каждой из составляющих для любого заданного случая. В общем виде для расчета коэффициента теплоотдачи используется следующее соотношение (2):

$$\lambda_3 = \frac{\ln\left(\frac{d_n}{d_1}\right)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{\lambda_n}\right) \ln\left(\frac{d_n}{d_1}\right)}, \tag{2}$$

где λ_3 – коэффициент теплопроводности материала, Вт/(м·К);

d_n, d_1 – внешний и внутренний диаметры пакета, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности n-ного слоя одежды, Вт/(м·К).

Авторами проведены экспериментальные исследования эффективности системы естественной вентиляции пододежного пространства в зависимости от: разности температур между телом человека и окружающей среды; геометрических параметров воздухозаборных элементов (угол конусности и длина образующей), толщины воздушной прослойки. Полученные результаты экспериментальных исследований позволяют определить эффективность воздухозаборных элементов, а также рассчитать коэффициент теплопередачи воздушной прослойки с учетом различных сочетаний входных параметров. На их основе составлена база данных, которая позволяет решать одну из основных проблем проектирования вентилируемой спецодежды: позволяет выбирать геометрические параметры вентиляционного элемента (угол конусности α_k и длину образующей $l_{обр}$), наиболее эффективные в рассматриваемом случае (рисунок 3 а).

На основе этих параметров по методам аналитической геометрии может быть решена вторая задача: расчет параметров лекала выбранного элемента (рисунок 3 б, зависимости 3).

$$\beta = 360 \sin \frac{\pi \alpha_k}{360}; l_1 = \frac{120 + h_{пр}}{2 \sin(\pi \alpha_k / 360)}; l_2 = l_1 + l_{обр} \tag{3}$$

где α_k – угол конусности вентиляционного элемента, °;

$l_{обр}$ – длина образующей, м;

β – угол развертки, °;

$h_{пр}$ – толщина прослойки, м;
 l_1, l_2 – параметры развертки, м.

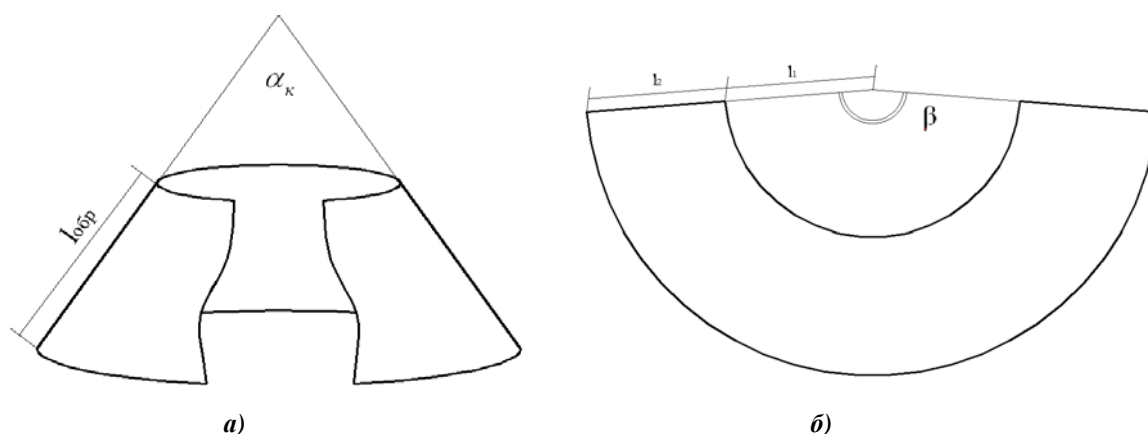


Рисунок 3 – Параметры развертки воздухозаборного элемента
 а) геометрические параметры вентиляционного элемента;
 б) параметры лекала выбранного элемента

На основе полученных экспериментальных данных и соотношений для расчета параметров лекал авторами предложен программный продукт «Моделирование процессов тепло-массообмена в вентилируемой прослойке одежды» в среде программирования Lab View. В настоящее время среда активно используется в промышленности, образовании и научно-исследовательской деятельности в качестве стандартного инструмента для сбора и управления данными.

Концепция Lab View выгодно отличается от традиционных языков программирования и предоставляет разработчику легкую в использовании графическую оболочку с набором инструментов, необходимых для сбора данных, их анализа и представления полученных результатов. Этому способствуют ее несомненные преимущества – высокая производительность при разработке программ, называемых виртуальными приборами (ВП) и широкий набор функциональных возможностей языка и среды программирования.

Лицевая панель виртуального прибора «Моделирование процессов тепло-массообмена в вентилируемой прослойке одежды» представлена на рисунке 4.

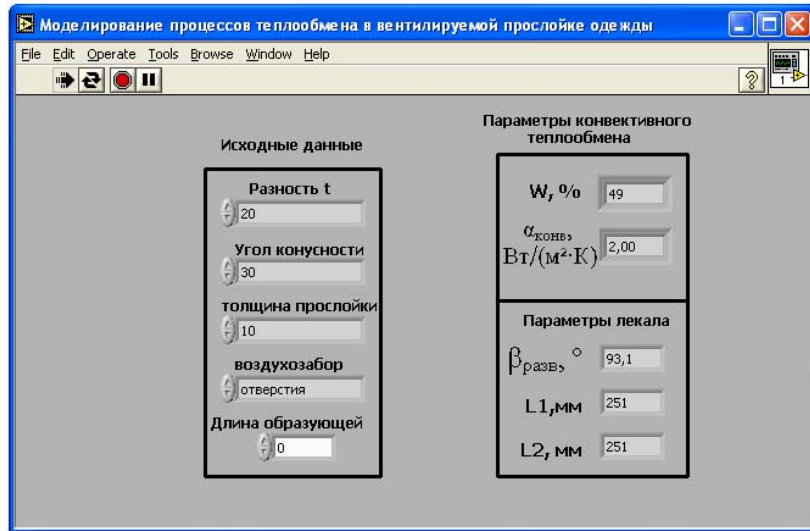
Ядром расчетной программы является массив (позиция 2 рисунок 4 б), составленный на основе базы данных эффективности вентиляционных элементов. Программа позволяет выбирать значения эффективности по исходным данным (позиция 1 на рисунке 4 б): разность температур между телом человека и окружающим воздухом, угол конусности и длина образующей вентиляционного элемента, толщина воздушной прослойки, конструктивное решение системы забора воздуха под одежду. На основе предложенной геометрии программа рассчитывает параметры лекала вентиляционного элемента (позиция 3 на рисунке 4 б). Результаты численных исследований отображаются в соответствующих окнах (позиция 4 на рисунке 4 б). Программный продукт «Моделирование процессов тепло-массообмена в вентилируемой прослойке одежды» позволяет исследовать эффективность вентиляционных элементов на численном уровне, без применения соответствующего экспериментального оборудования и методик, является удобным в обращении и позволяет быстро получать необходимые результаты с высокой точностью.

На его основе авторами статьи была получена оптимальная геометрия элементов системы естественной вентиляции пододежного пространства для проектирования специальной одежды работникам предприятий пищевой промышленности.

Для этого, на первом этапе исследований были обобщены показатели условий труда, полученные по результатам замеров микроклиматических параметров на предприятиях пищевой промышленности Орла [1]:

– в холодный период года температура воздуха в рабочей зоне $23 \div 28^{\circ}\text{C}$; относительная влажность воздуха – $26 \div 50\%$; скорость движения воздуха – $0 \div 0,01$ м/с; $0,01 \div 0,03$ м/с, соответственно без применения системы вытяжной вентиляции и во время ее работы. Индекс тепловой нагрузки среды изменяется от $23,9 \div 24,3^{\circ}\text{C}$.

– в теплый период года температура воздуха рабочей зоны к $29 \div 34^{\circ}\text{C}$; относительная влажность воздуха – $41 \div 60\%$; скорость движения воздуха $0 \div 0,02$ м/с; $0,02 \div 0,04$ м/с, соответственно без применения системы вытяжной вентиляции и во время ее работы. Индекс тепловой нагрузки среды – $24,1 \div 24,6^{\circ}\text{C}$.



а)

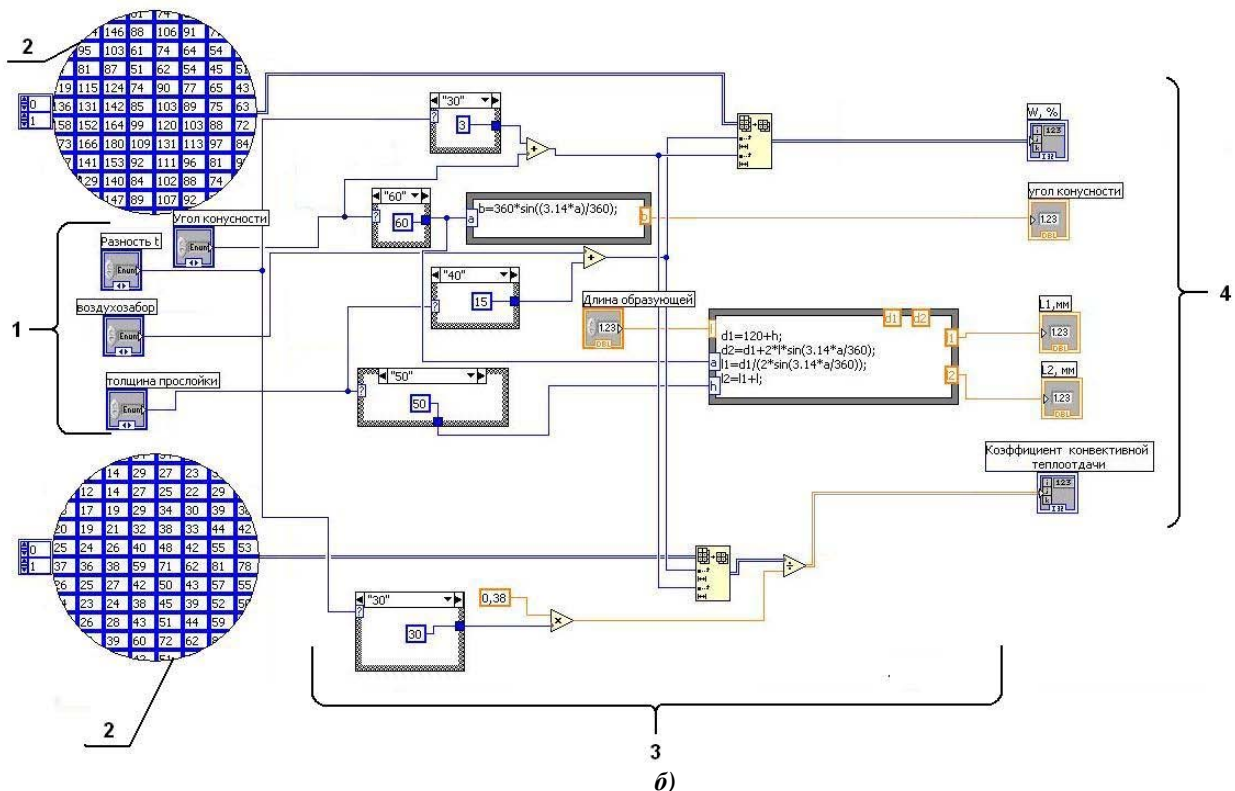


Рисунок 4 – Виртуальной прибор «Моделирование процессов теплообмена в вентилируемой прослойке одежды»

а) - лицевая панель виртуального прибора;
 б) - блок-диаграммы базы данных и расчетной программы

В зависимости от марки и мощности используемого оборудования интенсивность теплового облучения работающего независимо от времени года составляет от 450 до 870 Вт/м², в отдельных случаях до 1500 Вт/м².

На их основе с помощью программного продукта «Моделирование процессов тепло-массообмена в вентилируемой прослойке одежды» был проведен численный эксперимент по определению оптимальных параметров вентиляционных элементов. Результаты численного эксперимента:

- толщина воздушной прослойки: 20 мм (учитывая эргономические показатели одежды);
- длина образующей вентиляционного элемента: 200 мм;
- угол конусности вентиляционного элемента: $0 \div 30^\circ$

Полученные данные легли в основу проекта специальной одежды для работников столовых и пищеблоков (технический эскиз представлен на рисунке 5).

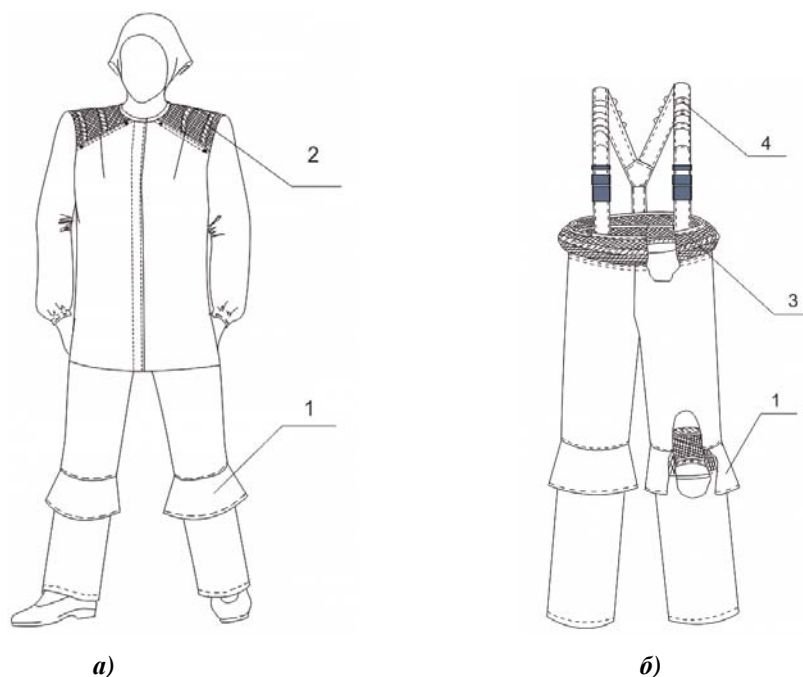


Рисунок 5 – Технический эскиз специальной одежды для работников пищеблоков

Выгодными отличиями предложенного проекта от известных аналогов является наличие элементов системы естественной вентиляции пододежного пространства: воздухозаборных элементов в виде усеченного конуса (позиция 1 рисунок 5 а), сетчатых элементов на уровне плеча (позиция 2 рисунок 5 а) для выпуска воздуха из-под одежды; вентиляционным элементом на уровне талии (позиция 3 рисунок 5 б); каркасным элементом в накладках на помочах брюк (позиция 4 рисунок 5 б).

Каркасные элементы, выполненные в основаниях вентиляционных элементов, в совокупности с каркасными элементами на помочах брюк способствуют стабилизации воздушной прослойки и создают оптимальные условия для движения воздуха под одеждой.

В настоящее время, проект находится на стадии изготовления опытного образца/

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, А.В. Оценка условий труда на предприятиях пищевой промышленности и рекомендации по их улучшению / А.В. Абрамов, М.В. Родичева, И.В. Борисова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов, – Орел: Госуниверситет – УНПК. – 2011. – №2(7). – С.79-84.

Абрамов Антон Вячеславович

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Охрана труда и окружающей среды»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 76 14 39
E-mail bgdgtu@mail.ru

Родичева Маргарита Всеволодовна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой
«Технология и конструирование швейных изделий»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 55 11 20
E-mail tikshi@ostu.ru

Комиссарова Елена Михайловна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Инженер кафедры «Технология и конструирование швейных изделий»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 55 11 20
E-mail tikshi@ostu.ru

A. V. ABRAMOV, M. V. RODICHEVA, E. M. KOMISSAROVA

**SOME ASPECTS OF PROTECTION OF WORKERS OF THE
FOOD-PROCESSING INDUSTRY FROM AN OVERHEAT**

As shows the analysis of working conditions, on workplaces of the enterprises of the food-processing industry, the negative conditions connected with thermal influence on a human body can be formed. Protection of the person in such conditions it is possible by means of corresponding special clothes. In the course of designing of highly effective samples of overalls, there is a necessity for use of results of experimental researches and the numerical models describing processes heat exchange in system «the person – clothes – environment».

Keywords: ventilated overalls, heat exchange, biotechnical system «the person – clothes – environment», ventilating elements.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Abramov, A.V. Ocenka uslovij truda na predpriyatijah piwevoj promyshlennosti i rekomendacii po ih uluchsheniju / A.V. Abramov, M.V. Rodicheva, I.V. Borisova // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh piwevyh produktov, – Орел: Gosuniversitet – UNPK. – 2011. – №2(7). – S.79-84.

Abramov Anton Vyacheslavovich

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technical science, assistant professor at the department of
«Work safety and environment protection»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 76 14 39
E-mail bgdgtu@mail.ru

Rodicheva Margarita Vsevolodovna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technical science, assistant professor, head of the department
«Technology and garment design»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 55 11 20
E-mail tikshi@ostu.ru

Komissarova Elena Mikhailovna

State University-Education-Science-Production Complex
Engineer at the department of «Technology and garment design»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 55 11 20
E-mail tikshi@ostu.ru

А.Г. ШУШПАНОВ

ВЛИЯНИЕ ЗАПРЕЩЕННЫХ К ПРИМЕНЕНИЮ ПЕСТИЦИДОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме влияния на заболеваемость населения некоторых районов Орловской области запрещенных к применению пестицидов, пришедших в негодность и хранящихся в приспособленных складах.

Ключевые слова: пестициды, заболевания.

В последнее время воздействие человека на окружающую среду стало столь значительным, что биосфера, которая является сферой жизни и деятельности людей, начала приобретать особый характер и свойства. Масштабы и последствия изменений привели к необходимости выявления районов или зон экологического неблагополучия, где антропогенное воздействие на природную среду создает угрозу здоровью человека.

Среди химических загрязнителей окружающей среды немалая доля принадлежит ксенобиотикам – веществам не природного происхождения. Одной из основных экологических проблем, возникших в результате хозяйственной деятельности человека, является проблема негативного воздействия на окружающую среду и здоровье людей пестицидов. Большинство из них являются синтезированными для конкретных целей органическими соединениями, выступающими в качестве типичных ксенобиотиков при поступлении в те или иные экосистемы. Пестициды и близкие им соединения составляют 3-5% от общего количества различных химических соединений, являющихся продуктами хозяйственной деятельности человека и выявленных в окружающей природной среде [1].

Как показывают исследования, ответная реакция организма человека на те или иные экологические изменения проявляется как заболевание, поэтому одним из показателей, косвенно отражающих состояние экосистем, можно считать здоровье человека. В районах интенсивной химизации сельский житель болеет в 2 раза чаще и умирает на 7-10 лет раньше, чем городской. Даже в зонах экологического благополучия, где пестициды применяются в пределах установленных норм и в соответствии с технологиями возделывания пищевых культур, дети первых лет жизни получают с пищей хлорорганических пестицидов в 4 раза больше в сравнении с допустимой суточной дозой, определяемой ВОЗ. По данным Минздрава РФ, профзаболеваемость у людей, работающих с пестицидами, в 2 раза выше, чем в отраслях промышленности России [2].

Основными заболеваниями, вызванными воздействием пестицидов и продуктов их разложения, являются: поражение эндокринной системы; заболевания пищеварительной системы; заболевание системы кровообращения; поражение верхних дыхательных путей; повышение частоты аллергических заболеваний; расстройства функций нервной системы.

Зачастую трудно или даже невозможно установить причинно-следственную связь между заболеваемостью населения и количеством применяемых и находящихся на хранении в хозяйствах области пестицидов. Так, по информации врачей, в последние годы не было зафиксировано случаев обращения пациентов с отравлениями, вызванными воздействием пестицидов. Это говорит о том, что при исследовании их воздействия на организм человека следует обратить внимание, прежде всего на случаи хронического, а не острого отравления данными ксенобиотиками.

В настоящее время, как показали наши исследования [3], опасность для окружающей среды и человека могут представлять вышедшие из употребления ядохимикаты, хранящиеся в приспособленных помещениях, различных видах тары и даже же в могильниках. Это обусловлено их способностью мигрировать в различные среды – воздух, почву, растения и пр. Проведенная нами инвентаризация неиспользованных остатков пестицидов, запрещенных к применению, показала, что в 23 районах области находится 126 пунктов хранения различных

классов пестицидов. Общее количество их составляет 219751кг [3]. За давностью лет нарушилась оболочка тары, в которую упаковывались пестициды. Можно предположить, что основная масса этих препаратов относится к хлорорганическим (ХОП), т.к. именно эта группа составляла основную массу применяемых ядохимикатов. В то же время, из общего объема запасов состав 60% этих пестицидов вообще неизвестен. Длительное хранение в приспособленных складах, могильниках приводит к миграции пестицидов, их изомеров и продуктов распада по экологическим цепочкам в окружающую среду. С продуктами питания, водой ядохимикаты поступают в организм человека. При разложении под воздействием солнечных лучей пестициды выделяют ядовитые вещества, что делает образовавшиеся запасы еще более опасными для здоровья человека.

Цель настоящих исследований заключается в определении возможной взаимосвязи заболеваемости населения некоторых районов Орловской области с объемами запрещенных к применению пестицидов, пришедших в негодность и хранящихся в приспособленных складах.

Для определения количества пестицидов, хранящихся в приспособленных складах на территории Орловской области, была использована официальная информация Управления Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Удельное количество данных ядохимикатов в некоторых районах Орловской области представлено на рисунке 1.

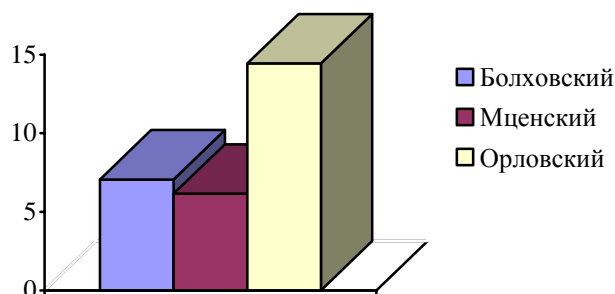


Рисунок 1 - Удельное количество, % запрещенных к применению пестицидов, пришедших в негодность и хранящихся в приспособленных складах по районам Орловской области

Наибольшее количество непригодных к применению пестицидов хранится на территории Орловского района – 14% от общего их количества, имеющегося в области. Соответственно в Болховском районе – 7%, Мценском районе – 6%.

Медико-географический анализ заболеваемости населения проведен с использованием материалов официальной статистики по административным районам Орловской области за трехлетний период. Структура и распределение заболеваемости различных возрастных групп населения в некоторых районах области представлена на рисунках 2-4. На рисунке 2 представлены данные по удельному весу заболеваний системы кровообращения по трем районам Орловской области.

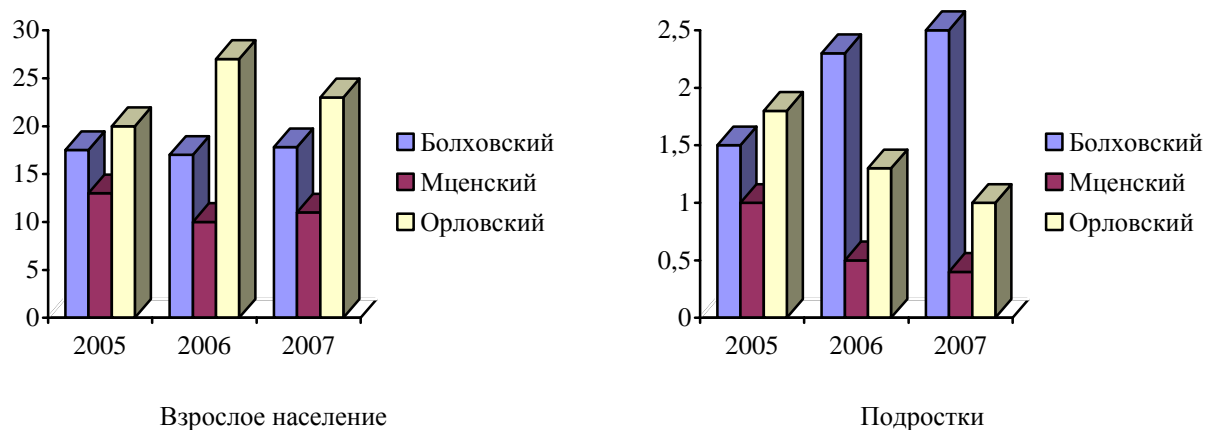


Рисунок 2 - Удельный вес, % заболеваемости системы кровообращения различных возрастных групп по районам Орловской области за период 2005-2007 г.г.

Из приведенных данных видно, что в Орловском районе заболеваниями системы кровообращения наиболее подвержено взрослое население, и составляет 27%. По сравнению с подростками, у взрослых это заболевание встречается в 19 раз чаще. Для подростков максимальное значение этого недуга отмечено в Болховском районе.

Наибольший процент заболеваний эндокринной системы отмечен в Болховском районе – как для взрослых, так и подростков (рисунок 3).

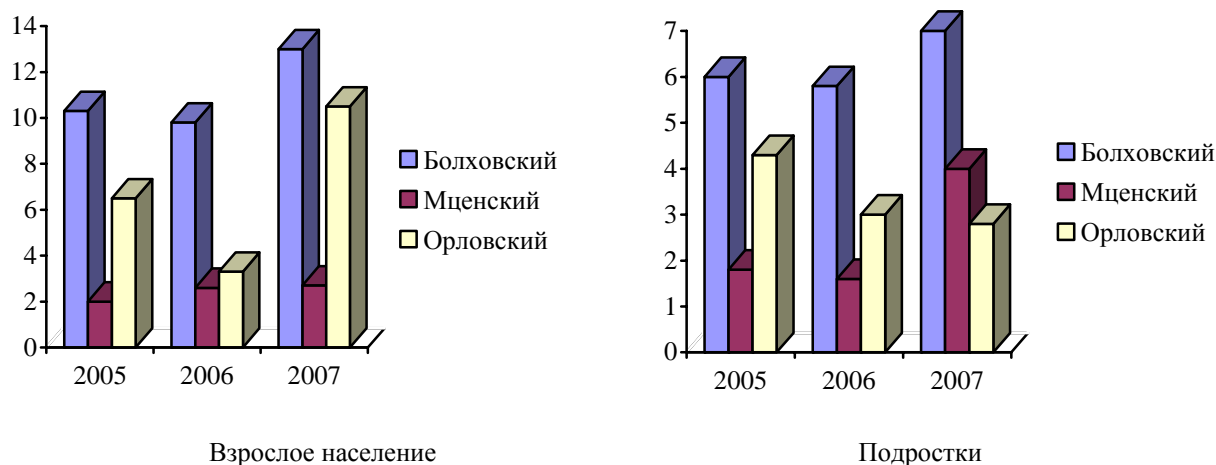


Рисунок 3 - Удельный вес, % заболеваемости эндокринной системы различных возрастных групп по районам Орловской области за период 2005-2007 г.г.

Сравнительный анализ данных, приведенных на рисунке 2 и рисунке 3, позволяет заключить, что эндокринная система у подростков страдает в большей степени, чем система кровообращения.

Повышенная заболеваемость органов пищеварения отмечена у взрослого населения в Болховском и Орловском районах и составляет приблизительно одну величину – 7,0-7,5% (рисунок 4).

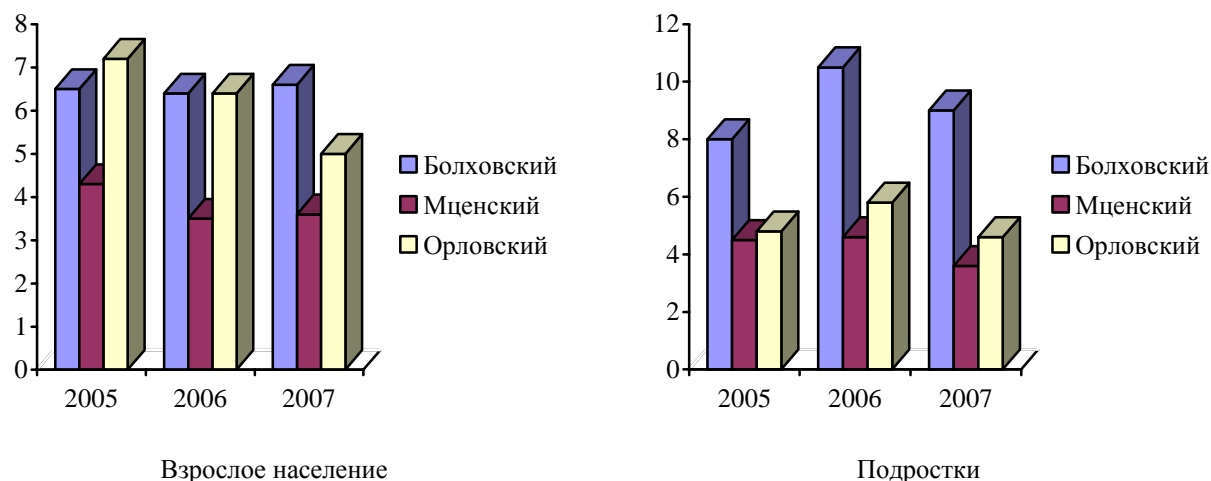


Рисунок 4 - Удельный вес, % заболеваемости органов пищеварения различных возрастных групп по районам Орловской области за период 2005-2007 г.г.

У подростков, так же как и по другим видам, более высокий процент заболеваемости органов пищеварения отмечен в Болховском районе.

Таким образом, первое место в структуре заболеваемости взрослого населения области составляют болезни системы кровообращения. Это связано с тем, что подростковый организм более устойчив к любым воздействиям на сердечно-сосудистую систему, чем более изношенный взрослый. Данное заболевание требует высокой степени контроля и учета, так как в 64% случаев является причиной смерти и инвалидности, требует длительного и дорогостоящего лечения. Сопоставив данные по этому заболеванию у взрослых с удельным количеством запрещенных к применению пестицидов, хранящихся в складах соответствующих

районов Орловской области (рисунок 1), можно проследить прямую зависимость с высоким коэффициентом корреляции – 0,87. Ведущее место по удельному весу болезней системы кровообращения у взрослых, имеющих непосредственный контакт с пестицидами, продуктами их распада, работающих в загрязненной атмосфере, занимает Орловский район. У подростков картина иная. Здесь больший удельный вес заболеваний приходится на население Болховского района. Причиной этого может быть более неблагоприятная радиационная обстановка, сложившаяся в районе после аварии на ЧАЭС, к которой растущий подростковый организм более чувствителен, чем сформировавшийся взрослый. Данное предположение подтверждает анализ заболеваний эндокринной системы, наиболее чувствительной к радиационному загрязнению. Наблюдается значительный рост этого заболевания, как у подростков, так и у взрослого населения Болховского района. Взаимосвязь этого заболевания с удельным количеством пестицидов незначительна, коэффициент корреляции колеблется год от года и в среднем составляет 0,1. Менее подвержены воздействию негативных факторов окружающей среды органы пищеварения взрослого населения области. Удельный вес этих же заболеваний у подростков наиболее высок, изменения по годам незначительны, причем страдают заболеванием пищеварительного тракта, в основном, подростки Болховского района. Это может быть связано с комбинированным воздействием на организм подростков как ксенобиотиков различного происхождения, так и радионуклидов, поступающих в организм с продуктами питания и питьевой водой. Основную долю среди заболеваний органов пищеварения занимают: гастрит, язва желудка и двенадцатиперстной кишки. Зависимость количества этих заболеваний от количества хранящихся пестицидов прямая с коэффициентом корреляции, в среднем, равным 0,53.

Заключение

Проведенный анализ показал прямую зависимость между числом заболеваний и удельным количеством пестицидов, хранящихся в складах различных районов Орловской области. Как показали исследования, воздействие ксенобиотиков на организм человека носит комбинированный и скрытый характер. Оно не проявляется мгновенно и люди часто не воспринимают эту угрозу всерьез. Известно, что основным путем поступления пестицидов в организм человека являются продукты питания растительного и животного происхождения. Так, несмотря на более чем тридцатилетний запрет применения хлорорганических пестицидов, их изомеры до сих пор определяются в пищевых продуктах. Поэтому особенно опасна ситуация, когда высокотоксичные химикаты используются без всякой защиты, и не проводится мониторинг влияния мест хранения ядохимикатов на окружающую среду. В связи с этим своевременным является разработка и применение различных способов утилизации, как остатков хлорорганических пестицидов, так и других видов отходов. Эти способы должны быть экологически безопасными и экономичными, основанными на биотехнологических принципах, с использованием препаратов, стимулирующих деятельность микробных сообществ, способных разлагать пестициды до конечных продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лунев, М.И. Пестициды и охрана агрофитоценозов / М.И. Лунев. – М.: Колос, 1992. – 269 с.
2. Сперанская, О.А. Пестициды: угроза реальна / О.А. Сперанская. – М.: Момент, 2004. – 71 с.
3. Громова, В.С. К проблеме хранения и утилизации остаточных количеств персистентных пестицидов / В.С. Громова, И.В. Борисова, А.Г. Шушпанов, Е.А. Харланова // Проблемы экологии и экологической безопасности Центрального Черноземья Российской Федерации: материалы международной науч.-практич. конф. – Липецк, 2009. – С. 56-59.

Шушпанов Александр Георгиевич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Старший преподаватель кафедры «Охрана труда и окружающей среды»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 76 14 39, (4862) 47 24 40
E-mail: bgdgtu@mail.ru

A.G. SHUSHPANOV

INFLUENCE OF THE PESTICIDES FORBIDDEN TO APPLICATION ON HEALTH OF MAN

The article is devoted to the issue of the day of influence on morbidity of population of some districts of the Orlovskoy area of the pesticides coming in uselessness and kept in the adjusted storages forbidden to application.

Keywords: pesticides, diseases.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Lunev, M.I. Pesticidy i ohrana agrofitocenozov / M.I. Lunev. – M.: Kolos, 1992. – 269 s.
2. Speranskaja, O.A. Pesticidy: ugroza real'na / O.A. Speranskaja. – M.: Moment, 2004. – 71 s.
3. Gromova, V.S. K probleme hranenija i utilizacii ostatochnyh kolichestv persistentnyh pesticidov / V.S. Gromova, I.V. Borisova, A.G. Shushpanov, E.A. Harlanova // Problemy jekologii i jekologicheskoj bezopasnosti Central'nogo Chernozem'ja Rossijskoj Federacii: materialy mezhdunarodnoj nauch.-praktich. konf. – Lipeck, 2009. – S. 56-59.

Shushpanov Aleksandr Georgievich

State University-Education-Science-Production Complex

Senior lecturer at the department of

«Work safety and environment protection»

302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29

Tel. (4862) 76 14 39, (4862) 47 24 40,

E-mail bgdgtu@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

УДК 664.65:334.75(045)

О.А. СУВОРОВ, Н.В. ЛАБУТИНА, М.С. НАЗАРЕТЯН

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ. РЫНОЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Технология хлеба с использованием полуфабрикатов высокой степени готовности является одним из перспективных и бурно развивающихся направлений в хлебопекарной промышленности. На сегодняшний день известны 4 различные технологии, которые отличаются друг от друга степенью готовности полуфабрикатов и временем, которое нужно затратить на допекание полуфабриката. По некоторым информационно-аналитическим данным на рынке хлебопекарной продукции практически во всех странах, кроме некоторых государств Африки и Азии, происходит перераспределение спроса внутри рынка. При общем падении потребления сегмент традиционно выпеченного хлеба практически неизменен, но значительно падает сегмент хлеба длительного хранения и увеличивается сегмент замороженных хлебобулочных изделий. На сегодняшний день объем рынка замороженного хлеба оценивается в \$600 млн., а темпы его роста могут достичь 25-30% в год. Наиболее перспективными рынками сбыта являются: сектор HoReCa и ритейл, так как в этих сегментах рынка наиболее востребованы конкурентные преимущества данной технологии, которые могут удовлетворить возрастающие потребности потребителей.

Ключевые слова: замороженные хлебобулочные изделия, хлеб, рыночные перспективы, HoReCa, ритейл.

В настоящее время последние тенденции в области реализации хлебобулочных изделий вынуждают ритейл пересмотреть свой подход к продажам. В условиях динамичного роста конкурентной среды на рынке производители и бизнесмены ищут новые пути для получения преимуществ. Проведение промо-акций и дегустации, использование приёмов аудио, видео и аромамаркетинга – вот только некоторые популярные приёмы в борьбе за потребителя. Ритейлеры пытаются все больше натурализовать формат продажи продукта, создать у покупателя ощущение полезности и натуральности. В качестве примеров можно привести следующие – продажа живой рыбы из аквариумов, станции продажи «живого» пива, продажа вина из деревянных бочек и др.

Первые технологии для производства замороженного хлеба были разработаны в США. В Америке этот бизнес получил очень широкое распространение. Большинство участников (Bridgford Foods Corporation, Wenner Bread Products, Gonnella и др.) появилось на рынке еще в 1980-х годах и успешно действуют до сих пор. Рынок замороженного хлеба в России по сравнению с западным очень молод, и о его консолидации говорить пока рано. Одной из первых замороженный хлеб на территории страны стала реализовывать, а затем и производить, компания «Lantmannen Unibake Россия» (до весны 2006 г. – ООО «Серреалия Юнибэйк»), пришедшая на российский рынок в 1992 году [1].

Несколькими годами позже российский рынок обрел еще одного крупного игрока в лице Сибирской хлебной корпорации, которая запустила собственное производство в 2003 г. в Новосибирске и уже сегодня компания имеет более 450 торговых точек по России, действующих под маркой «Von Aré». Следует отметить, что на Западе замороженный хлеб сегодня занимает порядка 80-90% всего хлебного рынка, в России же пока всего 10-15%.

Три последних года традиционное производство хлеба и хлебобулочных изделий на российских заводах уменьшалось на 2% ежегодно. Все предприятия, выпускающие хлеб и хлебобулочные изделия (ХБИ), озабочены несколькими общими проблемами. В их числе: ценообразование на продукцию, а также снижение спроса на хлеб. Последняя перепись населения в 2010 г. показала [6], что за 8 лет население России уменьшилось на 2 млн. чел. Ме-

няются пристрастия людей в пище, вследствие этого происходит снижение потребления хлебопродуктов, как в России, так и во всем мире. Цены на хлеб в Центральной и Восточной Европе за последние 10 лет выросли в 2 раза (с 0,43 до 0,85 евро/кг). На российском рынке также отмечается устойчивая тенденция роста стоимости ХБИ на 1,1% в 2010 г. по сравнению с 2009 г. при одновременном снижении объемов производства [2].

По некоторым информационно-аналитическим данным [2, 3] на рынке хлебопекарной продукции практически во всех странах, кроме некоторых государств Африки и Азии, происходит перераспределение спроса внутри рынка. При общем падении потребления сегмент традиционно выпеченного хлеба практически неизменен (около 73% при ежегодном увеличении на 0,4%), но значительно падает сегмент хлеба длительного хранения (23% при ежегодном падении на 1,1%) и увеличивается сегмент замороженных ХБИ (4% при ежегодном увеличении на 5,1%). Однако это не означает, что хлеб в России стали любить меньше. Нет, он по-прежнему «всему голова». Просто уже сегодня объемы рынка замороженного хлеба оцениваются более чем в \$600 млн., а темпы его роста совсем скоро, по самым скромным оценкам, смогут достичь 25-30% в год.

Замороженные продукты пользуются огромной популярностью у потребителей. В Германии и других зарубежных странах показатели продаж этой группы продуктов постоянно возрастают. По данным исследования, проведенного Немецким институтом замороженных продуктов [4], их продажи в прошлом году выросли на 2,6%, что составило около 3 млн. тонн. Это позволило сектору увеличить оборот на 2,3% до 9,5 млрд. евро. В 2004 году Британская федерация замороженных продуктов отметила увеличение продаж (около 6 млрд. евро). Заметный рост рынка замороженных продуктов происходит и в США – его прошлогодний объем составил \$70 млрд.

Замороженный хлеб стал массовым продуктом для ресторанов относительно недавно. Еще 2-3 года назад его использовали лишь несколько ресторанов, а многие шеф-повара даже не знали о его существовании. Но за последние годы презентации, тренинги и иные рекламные акции, проводимые поставщиками, дали определенный результат: сегодня этот продукт покупают по разным данным от 20% до 40% московских ресторанов.

Технология замороженных изделий приобретает все большее распространение. На карте мира (рисунок 1) цветом показан уровень развития рынка замороженных ХБИ в различных странах. Неравномерное развитие обусловлено различными факторами, вероятно, в том числе культурой и традициями питания различных народов [3, 4, 5].



Рисунок 1 – Уровень развития рынка замороженных хлебобулочных изделий в различных странах (более темная окраска, свидетельствует о более высокой степени развития рынка замороженных изделий)

В Европе рынок хлеба и хлебобулочных изделий принято обозначать BVP, то есть аббревиатурой слов: Bread (хлеб), Viennoiserie (печенье) и Patisserie (кондитерские изделия). К сегменту Bread относятся различные виды пшеничного, пшенично-ржаного и ржано-пшеничного хлеба, зерновой хлеб, багет, батоны, булки для сэндвичей. Сегмент Viennoiserie включает слоенные изделия, высокорецептурную сдобу и пончики. Категория Patisserie объединяет торты, пирожные, кексы, рулеты. Европейский рынок хлебобулочных изделий можно условно разделить на 3 направления:

- свежая выпечка, к которой относятся изделия, приготовленные без прерывания производственного процесса;
- замороженные хлебобулочные изделия, выпекаемые в точках конечных продаж;
- хлеб и хлебобулочные изделия в упаковке с длительным сроком хранения.

Для анализа динамики развития хлебопекарного рынка в Европе сравнили аналогичные показатели за 2004 и 2010 гг. (таблица 1), причем к свежей выпечке была отнесена продукция, полученная как без прерывания технологического цикла, так и из замороженных полуфабрикатов.

Таблица 1 – Сравнительный анализ хлебопекарного рынка Европы в 2004 и 2010 гг.

Показатели	Свежая выпечка				Замороженные изделия		Изделия длительного хранения в упаковке		Итого BVP	
	без прерывания технологического цикла		из замороженных полуфабрикатов							
	2004 г.	2010 г.	2004 г.	2010 г.	2004 г.	2010 г.	2004 г.	2010 г.	2004г.	2010 г.
Объем продукции, т.	16275670	15696700	3370 330	4393300	763000	1030000	6924000	6471000	27333000	27591000
Изменение объема за 7 лет, т.	-578970		+ 1022970		+267000		- 453000		+258000	
Доля от общего рынка к 2010 г., %	57		16		4		23		100	

Сравнительный анализ хлебопекарного рынка Европы в 2004 и 2010 гг. показал, что положительная динамика роста наблюдается только лишь в сегменте свежих ХБИ из замороженных изделий в потребительской упаковке, составив 16% и 4% от общего объема рынка 2010 г. Можно спрогнозировать, что эти сегменты замороженных изделий будут и впредь интенсивно развиваться благодаря высокой маржинальности.

Расширение производства обусловлено ростом потребления. Так кто же является основным потребителем замороженных изделий? Это супермаркеты, затем следуют предприятия общественного питания, сетевые пекарни и мелкие точки сбыта.

Если сравнить объем свежей выпечки из замороженных полуфабрикатов по группам изделий, произведенных в 2004 и в 2010 гг. (таблица 2), то видно, что для всех видов изделий наблюдается положительная тенденция.

Таблица 2 – Рост сегмента свежей выпечки из замороженных полуфабрикатов по группам изделий

Группа изделий	Объем, млн. т.	Доля свежей выпечки из замороженных полуфабрикатов в натуральном товарообороте свежих изделий, %	
		2004 г.	2010 г.
		Свежий хлеб	17,1
Свежие слоенные и сдобные изделия	1,5	44	54
Свежие кондитерские изделия	1,45	16	22
Свежие хлебобулочные изделия	20,1	17	22

Рассмотрим отдельные направления в сегменте замороженных хлеба и хлебобулочных изделий. Для этого обозначим термины и определения. Технология хлеба и хлебобулочных изделий всегда включает 5 стадий: замес, разделку и формование, расстойку, выпечку и хранение. В зависимости от того, на какой стадии будет прерван технологический процесс, и изделия, пройдя шоковую заморозку, поступят на хранение, различают 4 различные технологии: UFF (замороженный до расстойки); PFF (замороженные после расстойки); PBF (замороженные после частичной выпечки); FBF (полностью выпеченные и замороженные) [3, 7].

Приведенная ниже таблица 3 демонстрирует изменение предпочтений потребителей в 2004-2010 гг.

Таблица 3 – Развитие спроса на свежие изделия из замороженных полуфабрикатов, произведенных по различным технологиям (2004 и 2010 гг.), %

Группа изделий	Объем млн. т.	Замороженные изделия, произведенные по технологии					
		UFF		PFF и PBF		FBF	
		2004г.	2010г.	2004г.	2010г.	2004г.	2010г.
Свежий хлеб	17,1	28	23	66	70	6	7
Свежие слоенные и сдобные изделия	1,5	54	49	41	44	5	7
Свежие кондитерские изделия	1,45	33	27	0	0	67	73
Свежие хлебобулочные изделия	20,1	–	28	–	60	–	12

Из данных таблица 3 следует, что в последние годы больше развиваются технологии более позднего прерывания процесса производства хлеба. Это не удивительно, так как в результате минимизации окончательной обработки изделий сокращается продолжительность технологии в местах производства и снижаются требования к оборудованию в точках продаж.

Производители замороженного хлеба, как в России, так и за рубежом традиционно делят рынок на три ценовых сегмента: «премиум», «миддл» и «лоу». Как отмечают аналитики, самая сильная концентрация отечественной продукции сегодня отмечается в низком ценовом сегменте «лоу» – порядка 90%. В «премиальном» классе, напротив, превалирует импортная продукция. Согласно [5], основные страны-экспортеры продукции part-baked – Франция (продукцию этой страны покупают 75% участников рынка), Германия (63%), Бельгия (50%), остальная часть продукции поставляется российскими производителями (38%) [1, 3].

По мнению самих участников, на сегодняшний день на долю российских предпринимателей приходится порядка 70% всего объема реализуемой в стране замороженной хлебной продукции, и в перспективе доля западных игроков должна постепенно сокращаться. По мнению представителей Sweet Trading, для этого российские производители должны четко осознать, что в России можно и нужно выпускать продукцию для наших покупателей, с их вкусовыми предпочтениями; что российские рецепты хлеба и выпечки не хуже, а лучше тех, которые реализуются на Западе. Предполагается, что отечественные производители совершенно спокойно могут занять до 80-90% рынка замороженного хлеба, а в некоторых ассортиментных сегментах (ржаные и ржано-пшеничные сорта хлеба, булочки (по 130-300 г), а также выпечка с традиционными для русской кухни начинками) и все 100% (в том числе экспортировать данную продукцию). Наиболее рентабельные группы – изделия с начинками и ржаные сорта хлеба [5].

«Потенциал сектора HoReCa для роста рынка замороженного хлеба себя еще не исчерпал, – рассуждают аналитики агентства «Зерно Он-Лайн». Однако наибольшие возможности кроются в ритейле, именно с ним будут связаны в ближайшее время наиболее высокие темпы роста» [5]. Примером может служить присутствие продукции Сибирской хлебной корпорации в магазинах сети «Перекресток» и других торговых сетях. Ритейловые сети премиум-класса пока предпочитают закупать замороженный хлеб от немецких и французских поставщиков, объясняя это тем, что отечественная продукция все еще немного не дотягивает до уровня импортной. По разным оценкам, к 2011-2012 годам доля продаж через ритейл может быть около 80%. Те из ритейлеров, кто сумеет уловить эту тенденцию, в короткие сроки

смогут получить не просто рост продаж в хлебной секции, а нечто гораздо более важное – рост продаж и повышение лояльности потребителей к сети в целом. И хотя возможность зарабатывать на хлебе у некоторых еще вызывает сомнения, маркетинговое значение этой товарной категории для успешного позиционирования сети уже бесспорно. Данное направление в хлебопекарной промышленности является актуальным, перспективным и обладающим значительным конкурентным преимуществом, по сравнению с традиционной технологией производства хлебобулочных изделий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова, С.А. Замороженный хлеб – современно и выгодно / С.А. Кузнецова // Хлебопекарное производство. – 2010. – № 4. – С. 14-17.
2. Маркова, М. Потребление традиционного хлеба падает, а замороженного – растет / М. Маркова // Хлебопродукты. – 2011. – № 5. – С. 28-29.
3. Перегин, Ж. Анализ западноевропейского рынка замороженной выпечки / Ж. Перегин // Хлебопродукты. – 2011. – № 5. – С. 7-9.
4. Журнал «Холодильный бизнес» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://holod-delo.ru>
5. Главный портал индустрии гостеприимства и питания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.horeca.ru>
6. Портал «Всероссийская перепись населения» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.perepis-2010.ru>
7. Суворов, О.А. Аналитические измерения в хлебопекарном производстве / О.А. Суворов, Н.В. Лабутина, С.В. Карягина, А.Г. Погорелов // Пищевая промышленность. – 2008. – № 4. – С. 24-25.

Суворов Олег Александрович

Московский государственный университет пищевых производств
Начальник управления аспирантуры и докторантуры, кандидат технических наук
125080, Москва, А-80, Волоколамское ш., 11
Тел. (499) 158 70 50
E-mail: SuvorovOA@yandex.ru

Лабутина Наталья Васильевна

Московский государственный университет пищевых производств
Проректор по учебно-методической работе, доктор технических наук, профессор
125080, Москва, А-80, Волоколамское ш., 11
Тел. (499) 158 71 56
E-mail: LabutinaNV@mail.ru

Назаретян Мигран Самвелович

Московский государственный университет пищевых производств
Аспирант
355007, г. Ставрополь, ул. Акулова, 21
Тел. (499) 158 70 50
E-mail: SuvorovOA@yandex.ru

O.A. SUVOROV, N.V. LABUTINA, M.S. NAZARETYAN

MODERN TECHNOLOGIES OF BREAD AND BAKERY PRODUCTS. MARKET PROSPECTS

Nowadays the technology of using of semi-finished products of high readiness in bread making is one of the promising and thriving areas of that industry. Today four technologies which differs in degree of readiness of semi-finished products and in time which is needed to bake the semi-finished product until done. According to some scientific data redistribution of demand within the market of bakery products takes place nearly in all countries with exception of some Asian and African countries. Against the background of general slump of consumption the segment of traditionally made bread remains nearly invariable while the segment of long-term storage bread is reduced and the segment of frozen bakery products increases. Today total volume of frozen bread

market is estimated up to 600 million dollars and rate of its growth may reach 25-30% per year. The main and most promising markets of sales are HoReCa (Hotel, Restaurant, Café/Catering) and Retail segments as competitive advantages of this technology which may satisfy the increasing needs of consumers are highly asked-for in them.

Keywords: frozen bakery products, bread, market prospects, HoReCa retail.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kuznecova, S.A. Zamorozhennyj hleb – sovremenno i vygodno / S.A. Kuznecova // Hlebopekarnoe proizvodstvo. – 2010. – № 4. – S. 14-17.
2. Markova, M. Potreblenie tradicionnogo hleba padaet, a zamorozhennogo – rastet / M. Markova // Hleboprodukty. – 2011. – № 5. – S. 28-29.
3. Peregin, Zh. Analiz zapadnoevropejskogo rynka zamorozhennoj vypechki / Zh. Peregin // Hleboprodukty. – 2011. – № 5. – S. 7-9.
4. Zhurnal «Holodil'nyj biznes» [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://holod-delo.ru>
5. Glavnyj portal industrii gostepriimstva i pitaniya [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.horeca.ru>
6. Portal «Vserossijskaja perepis' naselenija» [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.perepis-2010.ru>
7. Suvorov, O.A. Analiticheskie izmerenija v hlebopekarnom proizvodstve / O.A. Suvorov, N.V. Labutina, S.V. Karjagina, A.G. Pogorelov // Piwewaja promyshlennost'. – 2008. – № 4. – S. 24-25.

Suvorov Oleg Aleksandrovich

Moscow State University of Food Production
Head of post-graduate training, candidate of technical sciences
125080, Moscow, A-80, Volokolamskoe Chaussee., 11
Tel. (499) 158 70 50
E-mail: SuvorovOA@yandex.ru

Labutina Natalia Vasilievna

Moscow State University of Food Production
Vice-Rector for education and methodology,
doctor of technical sciences, professor
125080, Moscow, A-80, Volokolamskoe Chaussee., 11
Tel. (499) 158 71 56
E-mail: LabutinaNV@mail.ru

Nazaretyan Mihran Samvelovich

Moscow State University of Food Production
Post-graduate student
355007, Stavropol, ul. Akulova, 21
Tel. (499) 158 70 50
E-mail: SuvorovOA@yandex.ru

УДК 338/27(321/324)

С.Ю. ЗОМИТЕВ, В.И. РОМАНЧИН

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ СЕЗОННОГО
СПРОСА НА ПРОДУКЦИЮ**

В статье представлены современные подходы к прогнозированию объема продаж продукции предприятия в условиях сезонного спроса. Исследована сезонная составляющая производства молочной продукции. Построена модель прогноза для масла сливочного, определена точность модели и прогнозные значения объема продаж.

Ключевые слова: производственная программа предприятия, сезонный спрос, прогнозные значения объема продаж.

Прогнозирование показателей производственной программы предприятия имеет особое значение в условиях рынка, так как во многом определяет стратегию его дальнейшего развития и рассматривается как начальная стадия планирования производства и сбыта продукции. Прогноз позволяет снизить неопределенность в процессе принятия решений. От того, насколько точно будут определены эти показатели, во многом зависит эффективность функционирования предприятия и продолжительность его присутствия на целевом рынке.

По утверждению Парсаданова Г.А. и Егорова В.В. «...процесс прогнозирования состоит в том, чтобы определенным методом и с использованием определенного инструментария обработать имеющуюся информацию о состоянии изучаемого объекта, о наблюдавшихся ранее закономерностях его изменения, о конкретных условиях его функционирования в данный момент и превратить ее в систему представлений (информацию) о будущем состоянии или поведении объекта» [1, с.28].

Безусловно, прогноз носит вероятностный характер, но при этом он позволяет повысить уровень обоснованности планов и программ, разрабатываемых на его основе. На современном этапе развития экономической науки используются различные методы, которые можно разделить на две большие группы, основываясь на исследованиях большого количества авторов [1, 2, 3]:

1. Фактографические (формализованные) – количественные методы, в основе которых лежит фактическая информация об объекте прогнозирования, о его развитии в прошлом. Количественные методы нашли широкое применение при прогнозировании параметров производственной программы. Это обосновано тем, что они обеспечивают высокую точность, особенно в краткосрочных прогнозах и прогнозах на средние периоды, которые необходимы при формировании производственной программы.

2. Экспертные (эвристические или интуитивные) – качественные методы, основанные на оценках экспертов. Они эффективны при решении задач прогнозного характера в том случае, если невозможно получить количественные оценки. В этом случае используется опыт и интуиция специалистов, имеющих большой опыт работы в отрасли.

На практике чаще всего используют комбинированные методы прогнозирования, основанные как на количественных, так и на качественных оценках. С нашей точки зрения, это позволяет повысить точность и обоснованность прогноза показателей производственной программы предприятия, особенно в условиях динамично меняющейся рыночной среды.

При этом следует отметить, что метод прогнозирования выбирают, основываясь на целях прогнозирования, особенностях развития отрасли, динамике спроса на продукцию предприятия, в том числе с учетом его сезонных колебаний, активности конкурентов и т.д. Таким образом, деятельность, связанная с формированием производственной программы

предприятий молочной промышленности, включая прогноз продаж, основывается на исследовании особенностей рынка сбыта, оказывающих влияние на прогнозные оценки. Прежде всего, это часто обновляемый широкий ассортимент продукции, имеющей короткий жизненный цикл. Кроме того, нет возможности создания долгосрочных запасов молока-сырья, являющегося скоропортящимся, и готовой продукция, которая также имеет ограниченные сроки реализации. В этой связи производственная программа предприятия находится в прямой зависимости от состояния и перспектив развития сырьевого потенциала и спроса на готовую продукцию.

На величину спроса оказывает влияние большое количество взаимосвязанных факторов, в числе которых особую роль играет сезонность. В зимний период предприятия сталкиваются с дефицитом сырья. Летом отмечается существенное падение спроса на молочную продукцию. Для выявления динамики продаж мы воспользовались данными о реализации продукции и заявках торговых предприятий за 2008-2010 гг., предоставленными ООО «Милини». Это среднее по объему производства предприятие регионального уровня, которое ориентирует сбыт произведенной молочной продукции на географически близкие регионы (рисунок 1).

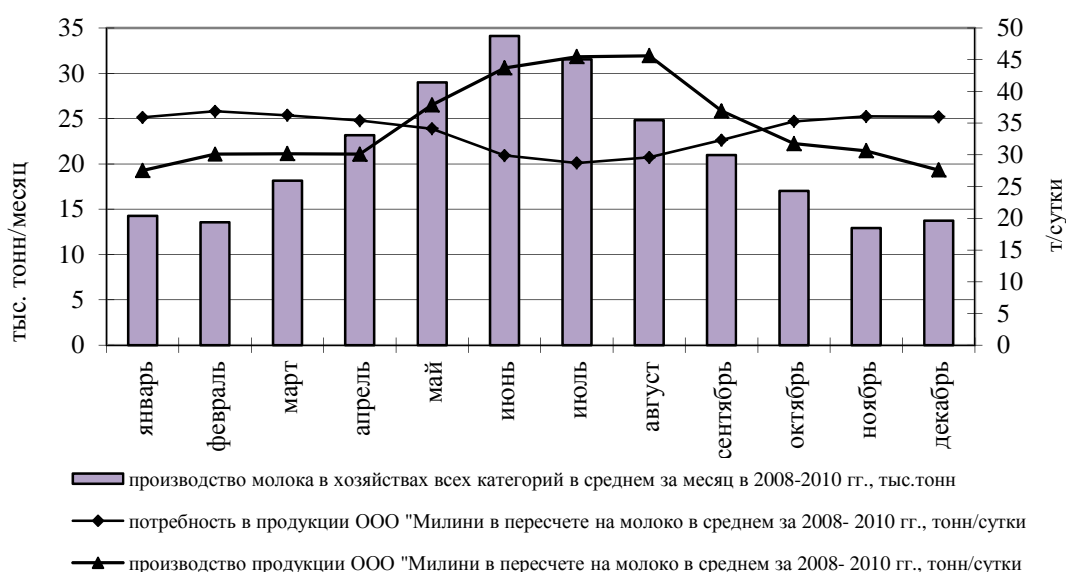


Рисунок 1 – Динамика потребности в молочной продукции и объемов ее производства

Производство молочной продукции из-за низких сроков хранения осуществляется по предварительным заявкам торговли, анализ которых, по сути, позволяет определить потребность в молочной продукции предприятия. Начиная со второй половины мая она существенно снижается, достигая минимума в июле, а затем увеличивается, стабилизируясь в октябре.

Безусловно, сезонные колебания объемов продаж негативно сказываются на деятельности предприятия. Для исследования сезонности спроса на молочную продукцию, производимую ООО «Милини», проанализируем данные по реализации продукции за три года, определив сезонную составляющую. Индекс сезонности определим методом центрированной скользящей средней. Для этого рассчитаем средний объем производства за месяц по формуле средней хронологической:

$$V_{\text{ср}} = \frac{1/2V_{\text{дек.}}^n + V_{\text{январ.}}^{n+1} + V_{\text{февр.}}^{n+1} + \dots + 1/2V_{\text{дек.}}^{n+1}}{12}, \quad (1)$$

где V – объем реализации молочной продукции;

n – предыдущий год, n+1 – последующий год.

Индекс сезонности рассчитывается для i-го месяца n+1 года:

$$I_{\text{сез}} = \frac{V_i^{n+1}}{V_{\text{ср.}}} \cdot 100\%. \quad (2)$$

Для обобщения данных о силе колеблемости показателей динамического ряда из-за их сезонного характера используем среднее квадратическое отклонение индексов сезонности от 100%:

$$\delta_{\text{сез}} = \sqrt{\frac{\sum (I_{\text{сез.}} - 100)^2}{12}}. \quad (3)$$

Расчет сезонной составляющей производства молочной продукции, выпускаемой ООО «Милини», представлен в таблице 1. Сравнение средних квадратических отклонений, вычисленных за рассматриваемый период времени, показывает постепенное сглаживание сезонности производства молочной продукции на исследуемом предприятии.

Таблица 1 – Сезонная составляющая производства молочной продукции, выпускаемой ООО «Милини»

Месяц	Объем продаж продукции, тыс. руб.			Индекс сезонности, %			
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее значение
январь	26697,070	34282,853	38697,198	103,50	104,47	93,53	100,50
февраль	30991,584	35979,489	38907,525	120,15	109,64	94,03	107,94
март	28231,923	36104,015	40682,753	109,45	110,02	98,33	105,93
апрель	24745,871	31599,575	41031,161	95,94	96,29	99,17	97,13
май	24572,542	30492,782	43003,963	95,27	92,92	103,94	97,37
июнь	23468,184	31057,784	42804,053	90,99	94,64	103,45	96,36
июль	20839,091	28359,321	41525,536	80,79	86,42	100,36	89,19
август	21835,821	29659,919	41567,178	84,66	90,38	100,46	91,83
сентябрь	23667,132	30432,266	43662,886	91,76	92,73	105,53	96,67
октябрь	26886,732	34747,348	42616,550	104,24	105,88	103,00	104,37
ноябрь	28522,341	35964,638	41816,488	110,58	109,59	101,07	107,08
декабрь	31883,710	38351,013	42033,711	123,61	116,87	101,59	114,02
Итого	312342	397031	498349	$\delta_{\text{сез.}}=12,87$	$\delta_{\text{сез.}}=9,34$	$\delta_{\text{сез.}}=3,56$	$\delta_{\text{сез.}}=7,00$

Сухошкина Н.Ю. справедливо отмечает, что, зная влияние и величину сезонных колебаний спроса на продукцию и установив индексы сезонности, предприятие сможет заранее спрогнозировать месячные и даже суточные объемы производства молочной продукции с минимальными производственными издержками [4].

Для прогноза объема реализации продукции ООО «Милини», имеющей сезонный характер продаж, мы воспользовались алгоритмом построения среднесрочного прогноза, который разработан Кошечкиным С.А. [5] и доработан Бондаренко А.В. [6] и Загинайло И.В. [7]. Расчет проводился при помощи пакета прикладных программ MS Excel.

Этапы прогнозирования показателей производственной программы предприятия в условиях сезонного спроса на продукцию представлены на рисунке 2.

Построение прогнозной модели подробно рассмотрено на примере масла сливочного с учетом данных о фактическом объеме продаж за 2009-2010 гг. Для осуществления прогноза нами использовалась аддитивная прогнозная модель, которой присуща практически постоянная сезонная вариация. Первым этапом при ее построении является выбор линии тренда. Бондаренко А.В. отмечает, что большее количество построенных моделей дает возможность выбрать наиболее точную из них, описывающую продажи продукции [6]. На начальном этапе построения прогнозной модели сложно определить, какое из уравнений трендов даст самый лучший результат. В этой связи считаем целесообразным использовать несколько дополнительных типов линий тренда, которые позволяет строить программный продукт MS Excel, предложенных Загинайло И.В. [7] в качестве альтернативы традиционно используемым (линейному, логарифмическому, полиномиальному, степенному и экспоненциальному).

Мы приняли за основу утверждение о том, что сезонные процессы лучше всего отражает синусоидальная зависимость [7, 8], которая может быть представлена рядом Фурье:

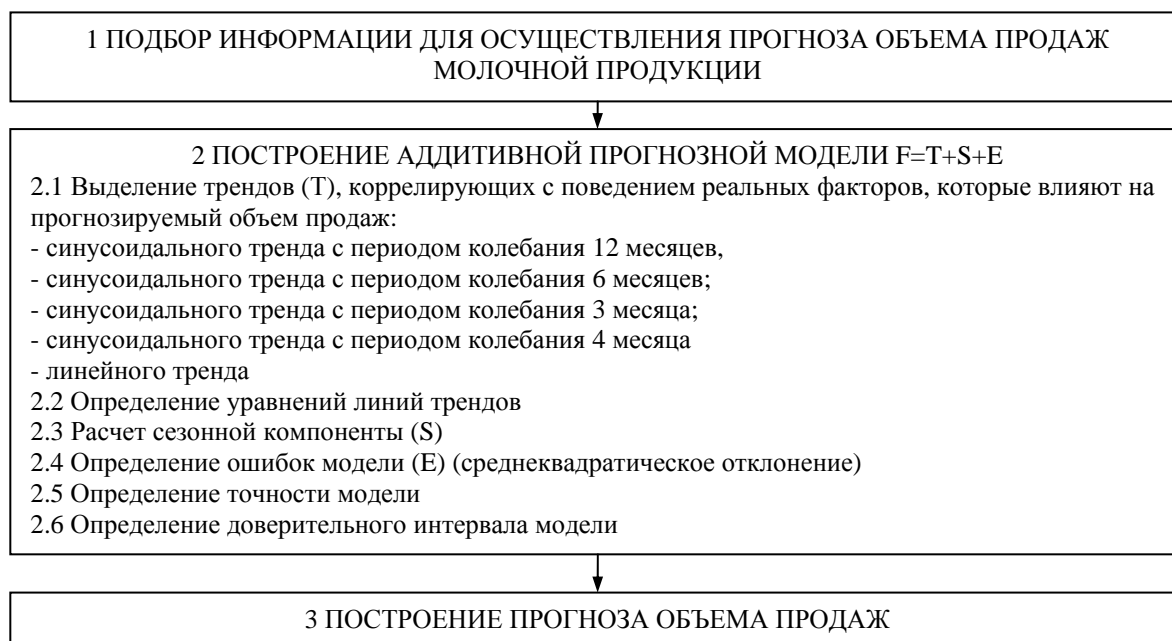


Рисунок 2 – Этапы прогнозирования показателей производственной программы предприятия в условиях сезонного спроса на продукцию

$$Y_n = A_n + B_n \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{12}(X - C_n)\right), \quad (4)$$

где Y_n – функция тренда;

A_n – смещение синусоиды относительно нуля;

B_n – амплитуда синусоиды;

C_n – имеет смысл начальной фазы колебания;

n – индекс, указывающий на выбранный период изменения функции.

Нами выделены из наблюдаемого ряда значений синусоидальные (периодические) тренды с различным периодом колебаний. Так, для масла сливочного синусоидальный тренд с периодом колебания 12 месяцев имеет вид:

$$Y_{12} = 4138,41 + 815,8456 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{12}(X - 4,262172)\right).$$

При этом корреляции полученного тренда с базовым рядом (коэффициент детерминации) $R^2 = 0,386164$. Для оценки значимости коэффициента детерминации мы определили минимальное значение R^2_{\min} , при котором корреляцию можно считать существенной:

$$R^2_{\min} = \frac{t_a^2(n-1)}{n-2+t_a^2(n-1)}, \quad (5)$$

где n – число наблюдений;

t_a – t -критерия Стьюдента с заданными доверительной вероятностью α и числом степеней свободы $k=n-1$.

Расчеты показали, что с вероятностью 0,95 корреляция линии синусоидального тренда с базовой линией прогноза будет существенна, так как значение $R^2_{\min} = 0,162841$, при этом $R^2 > R^2_{\min}$. (рисунок 3а).

На рисунке видны отклонения линии тренда от фактического объема продаж. С нашей точки зрения, в них также прослеживается периодичность, период которой составляет 3 месяца, 4 месяца и 6 месяцев. В этой связи мы рассмотрели полугодичный период в тренде, при этом вместо базовой линии прогноза использовались отклонения, полученные на первом этапе (приближении). Синусоидальный тренд с периодом колебания 6 месяцев имеет вид:

$$Y_6 = 0,000205 - 328,009 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{12}(X - 1,457154)\right)$$

Сумма трендов с периодом колебания 12 и 6 месяцев представлена на рисунке 3б. Коэффициент детерминации суммарного тренда $R^2=0,448585 > R^2_{\min}$. В отклонениях линии тренда от фактического объема продаж также видна периодичность в 3 и 4 месяца.

Мы выделили в отклонениях колебания с периодом 3 месяца. Синусоидальный тренд с периодом колебания 3 месяца имеет вид:

$$Y_3 = -0,0001028 - 211,431 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{12}(X - 0,337551)\right)$$

Сумма трендов с периодом колебания 12, 6 и 3 месяца представлена на рисунке 3в. Коэффициент детерминации суммарного тренда $R^2=0,474521 > R^2_{\min}$.

Синусоидальный тренд с периодом колебаний 4 месяца имеет вид:

$$Y_4 = -0,000099 + 179,6315 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{12}(X + 1,6724)\right)$$

Сумма трендов с периодом колебания 12, 6, 4 и 3 месяца представлена на рисунке 3г. Коэффициент детерминации суммарного тренда $R^2=0,493242 > R^2_{\min}$.

На этом мы ограничили исследование синусоидальных трендов, так как больше статистически значимых периодических трендов нам выделить не удалось, и сочли целесообразным, в соответствии с методикой Загинайло И.В. [7], рассмотреть возрастающий тренд, для которого выбрали линейную аппроксимацию:

$$Y_{\text{л}} = A_{\text{л}} + B_{\text{л}} \cdot X. \tag{6}$$

Уравнение линейного тренда для масла сливочного имеет вид:

$$Y_{\text{л}} = 1013,567 - 81,0854 \cdot X.$$

Сумма периодических (синусоидальных) и линейного тренда представлена на рисунке 3д. Коэффициент детерминации суммарного тренда $R^2=0,872813 > R^2_{\min}$.

На следующем этапе нами добавлена в расчет сезонная компонента (усредненные по периодам отклонения от модели), сумма которой за два рассмотренных периода равна 0, что в соответствии с методикой Кошечкина С.А. [5] подтверждает наличие сезонности. Сумма трендов с учетом сезонной компоненты представлена на рисунке 3е. Коэффициент детерминации суммарного тренда $R^2=0,960048 > R^2_{\min}$.

На рисунке видно, что отклонение линии тренда от фактического объема продаж существенно сглажено. Коэффициент детерминации для разработанной модели составляет $R^2 = 0,960048$, что значительно превышает R^2_{\min} .

На следующем этапе мы определили ошибки модели (E):

$$E = F - (S + T). \tag{7}$$

Среднеквадратическая ошибка модели определялись по формуле:

$$\text{СКО} = \sqrt{\sum E^2 / \sum (T + S)}. \tag{8}$$

Получив среднее значение СКО, мы смогли рассчитать точность модели:

$$T_{\text{м}} = 1 - \text{СКО}. \tag{9}$$

В соответствии с формулой точность построенной нами модели составляет 99,8%. Это свидетельствует о том, что модель хорошо аппроксимирует фактические данные, т.е. отражает основные экономические тенденции и позволяет построить прогноз высокого качества.

Для построения доверительного интервала, отражающего пределы, в которых может колебаться ошибка прогнозных значений, мы воспользовались формулой:

$$\text{ДИ} = F \cdot \left(1 \pm \frac{t_{\alpha}(n-1) \cdot \text{Отн.СКО}}{\sqrt{n}} \right), \tag{10}$$

где F – значение модели;

$t_{\alpha}(n-1)$ – коэффициент Стьюдента;

n – число наблюдений в базовом ряду;

Отн. СКО – относительное среднеквадратичное отклонение.

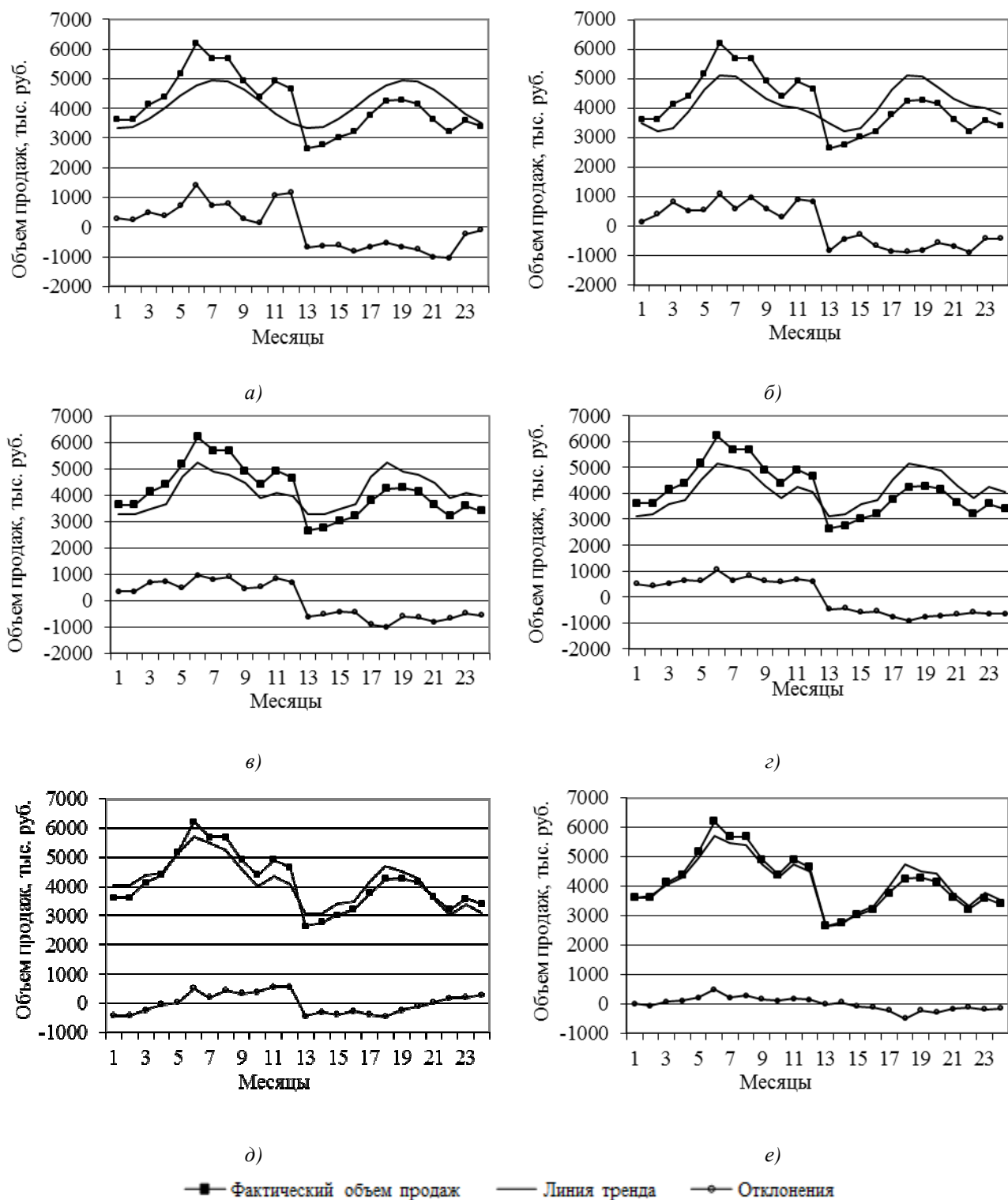


Рисунок 3 – Последовательное формирование суммы трендов

- а) синусоидальный тренд с периодом колебания 12 месяцев ($R^2 = 0,386164$);
- б) сумма трендов с периодом колебания 12 и 6 месяцев ($R^2 = 0,448585$);
- в) сумма трендов с периодом колебания 12, 6 и 3 месяца ($R^2 = 0,474521$);
- г) сумма трендов с периодом колебания 12, 6, 4 и 3 месяца ($R^2 = 0,493242$);
- д) сумма синусоидальных и линейного тренда ($R^2 = 0,872813$);
- е) сумма трендов с учетом сезонной компоненты ($R^2 = 0,960048$)

На основе разработанной модели нами построен прогноз объема продаж масла сливочного, результаты которого представлены в таблице 2 и на рисунке 4.

Таблица 2 – Прогноз объема продаж масла сливочного, тыс. руб.

Месяц	Объем продаж продукции			Прогноз объема продаж на 2011 год	Доверительный интервал	
	2008 г.	2009 г.	2010 г.		нижняя граница, $\alpha=0,95$	верхняя граница, $\alpha=0,95$
январь	2573,023	3620,494	2643,046	1672,234	1640,846	1703,622
февраль	3199,125	3620,494	2760,095	1730,758	1698,272	1763,245
март	3263,451	4137,707	3020,623	2119,629	2079,843	2159,414
апрель	3947,446	4396,314	3209,412	2343,327	2299,342	2387,311
май	4532,808	5172,134	3775,779	3014,420	2957,839	3071,001
июнь	4781,534	6206,560	4247,752	3767,620	3696,901	3838,338
июль	4742,939	5689,347	4279,846	3525,060	3458,894	3591,226
август	4712,920	5689,347	4153,357	3461,816	3396,837	3526,794
сентябрь	4183,306	4913,527	3626,636	2810,545	2757,791	2863,299
октябрь	3687,999	4396,314	3209,412	2343,327	2299,342	2387,311
ноябрь	3945,302	4913,527	3586,990	2790,722	2738,34	2843,104
декабрь	4031,069	4654,920	3398,201	2567,024	2518,841	2615,208
Итого	47600,921	57410,683	41911,151	32146,480	31543,086	32749,875



Рисунок 4 – Модель прогноза объема продаж масла сливочного ($R^2=0,960048$)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Парсаданов, Г.А. Прогнозирование национальной экономики: учебник / Г.А. Парсаданов, В.В. Егоров. – М.: Высшая школа, 2002. – 304 с.
2. Царев, В.В. Внутрифирменное планирование / В.В. Царев. – СПб.: Питер, 2002. – 496 с.
3. Прогнозирование и планирование экономики: учебное пособие / В.И. Борисевич, Г.А. Кандаурова, Н.Н. Кандауров и др.; под общ. ред. В.И. Борисевича, Г.А. Кандауровой. – Мн.: Интерпрессервис; Эксперспектива, 2001. – 380 с.
4. Сухошкина, Н.Ю. Обоснование направлений повышения эффективности производства молочной продукции / Н.Ю.Сухошкина // Агротехнология. – 2011. – №15. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://orel.gks.ru/default.aspx>
5. Кошечкин, С.А. Алгоритм прогнозирования объема продаж в MS Excel / С.А. Кошечкин // Маркетинг в России и за рубежом. – 2001. – № 5. – С.34–42.
6. Бондаренко, А.В. Доработка алгоритма прогнозирования объема продаж [Электронный ресурс] / А.В. Бондаренко // Корпоративный менеджмент. – Режим доступа: http://www.cfin.ru/finanalysis/math/add_to_kosh.shtml
7. Загинайло, И.В. Периодические линии тренда в прогнозировании объемов продаж / И.В. Загинайло // Корпоративный менеджмент. – Режим доступа: http://www.cfin.ru/finanalysis/math/add_to_kosh-bond.shtml

8. Ларионов, А.И. Экономико-математические методы в планировании / А.И. Ларионов, Т.И. Юрченко. – М.: Высшая школа, 1984. – 489с.

Зомитев Станислав Юрьевич

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Аспирант кафедры «Экономика и менеджмент»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 54 06 58
E-mail: sz_mail@inbox.ru

Романчин Вячеслав Иванович

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Институт дополнительного профессионального образования
Доктор экономических наук, профессор
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41 65 75
E-mail: ipk@ostu.ru

S. YU. ZOMITEV, V.I. ROMANCHIN

**THE INDUSTRIAL ENTERPRISE PROGRAMS INDICATORS
FORECASTING IN THE CONDITIONS OF THE
SEASON PRODUCTION DEMAND**

The modern forecasting approaches of sales-productions volume of the enterprise in the seasonal demand conditions are presented in article. The seasonal component of dairy production manufacture is investigated. The forecast model for butter is constructed, accuracy of model and look-ahead values of sales volume is defined.

Keywords: *the enterprise production program, seasonal demand, look-ahead values of sales volume.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Parsadanov, G.A. Prognozirovanie nacional'noj jekonomiki: uchebnik / G.A. Parsadanov, V.V. Egorov. – М.: Vysshaja shkola, 2002. – 304 s.
2. Carev, V.V. Vnutrifirmennoe planirovanie / V.V. Carev. – SPb.: Piter, 2002. – 496 s.
3. Prognozirovanie i planirovanie jekonomiki: uchebnoe posobie / V.I. Borisevich, G.A. Kandaurova, N.N. Kandaurov i dr.; pod obw. red. V.I. Borisevicha, G.A. Kandaurovoj. – Mn.: Interpresservis; Jekoperspektiva, 2001. – 380 s.
4. Suhoshkina, N.Ju. Obosnovanie napravlenij povyshenija jeffektivnosti proizvodstva molochnoj produkcii / N.Ju.Suhoshkina // Agrozurnal MGAU. – 2011. – №15. [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://orel.gks.ru/default.aspx>
5. Koshechkin, S.A. Algoritm prognozirovaniya ob#ema prodazh v MS Excel / S.A. Koshechkin // Marketing v Rossii i za rubezhom. – 2001. – № 5. – S.34–42.
6. Bondarenko, A.V. Dorabotka algoritma prognozirovaniya ob#ema prodazh [Jelektronnyj resurs] / A.V. Bondarenko // Korporativnyj menedzhment. – Rezhim dostupa: http://www.cfin.ru/finanalysis/math/add_to_kosh.shtml
7. Zaginajlo, I.V. Periodicheskie linii trenda v prognozirovanii ob#emov prodazh / I.V. Zaginajlo // Korporativnyj menedzhment. – Rezhim dostupa: http://www.cfin.ru/finanalysis/math/add_to_kosh-bond.shtml
8. Larionov, A.I. Jekonomiko-matematicheskie metody v planirovanii / A.I. Larionov, T.I. Jurchenko. – М.: Vysshaja shkola, 1984. – 489s.

Zomitev Stanislav Yuryevich

State University-Education-Science-Production Complex
Post-graduate student at the department of «Economics and Management»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 54 06 58
E-mail: sz_mail@inbox.ru

Romanchin Vyacheslav Ivanovich

State University-Education-Science-Production Complex
Institute of Continuing Professional Education
Doctor of economic science, professor
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41 65 75
E-mail: ipk@ostu.ru

Н.А. ИЛЮХИНА, А.П. СИМОНЕНКОВА

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ЗАТРАТАМИ В ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Главная цель современного промышленного предприятия в условиях реформирования экономики и перехода на международные стандарты – это разработка и внедрение на практике экономически эффективной методики управленческого учета затрат и калькулирования себестоимости продукции. В целях оказания помощи предприятиям добывающей сферы пищевой промышленности в решении данной проблемы проведена научно-исследовательская работа, результатом которой является разработка методики управленческого учета затрат, способствующая эффективному формированию себестоимости выпускаемой продукции.

Ключевые слова: пищевая и перерабатывающая промышленность, себестоимость продукции, модель управленческого учета затрат, модель управленческого учета затрат по операционным сегментам.

В условиях развивающихся рыночных отношений возросла ответственность всех звеньев управления организацией за эффективность производственно-финансовой деятельности. Промышленные предприятия, имеющие сложную производственную структуру, остро нуждаются в своевременной экономической и финансовой информации, способствующей оптимизации затрат и получению положительных финансовых результатов, принятию обоснованных управленческих решений.

Пищевая и перерабатывающая промышленность России – это часть агропромышленного комплекса страны. Динамика развития пищевой промышленности последние годы носит положительный характер, она объединяет в настоящее время около 30 подотраслей и свыше 25 тысяч предприятий с общей численностью занятых 1,5 млн. человек. Доля пищевой промышленности в общем объеме промышленного производства неизменно составляет 11-12%. В отраслевой структуре промышленного производства она занимает четвертое место после топливной промышленности (20%), металлургии, машиностроения и металлообработки (по 19%) [1].

Пищевую промышленность можно определить как совокупность отраслей промышленности и отдельных производств, специализированных на выпуск продуктов питания. В составе пищевой промышленности имеются отрасли перерабатывающей, обрабатывающей и добывающей промышленности. К добывающим отраслям относятся соляная, рыбодобывающая (лов) и часть безалкогольной промышленности – добыча и розлив минеральных вод. Именно в целях управления затратами в добывающих отраслях пищевой промышленности предлагаются методики, разработанные в данной статье.

Информация, необходимая для оперативного управления предприятием, формируется в системе управленческого учета, который является одним из перспективных направлений бухгалтерской практики. Управленческий учет охватывает всю систему информации для управления бизнесом в целом, включая стратегическое управление, оценку деятельности организации, ее подразделений и функциональных блоков, планирование и контроль хозяйственной деятельности, обеспечение оптимального использования материальных, финансовых и трудовых ресурсов [2].

Методическая основа управленческого учета – измерение и оценка затрат и как следствие осуществление процесса калькулирования себестоимости продукции (работ, услуг). Несмотря на широкий спектр исследований в области управленческого учета, разработку методов учета затрат и калькулирования себестоимости продукции в настоящее время отсутствует единая методика учета затрат, которая могла бы трансформироваться в интересах различных пользователей. Наличие единой методики позволило бы предприятиям строить на ее основе систему учета затрат в различных сферах промышленного производства. Причем

предлагаемая методика управленческого учета на промышленном предприятии должна базироваться на делегировании полномочий вышестоящих уровней управления нижестоящим.

Главная цель современного промышленного предприятия в условиях реформирования экономики и перехода на международные стандарты – это разработка и внедрение на практике экономически эффективной методики управленческого учета затрат и калькулирования себестоимости продукции. В целях оказания помощи предприятиям в решении данной проблемы проведена научно-исследовательская работа, результатом которой является разработка методики управленческого учета затрат, способствующая эффективному формированию себестоимости выпускаемой продукции.

Научной новизной предложенной модели является креативный и эвристический характер, способность формировать информационный банк данных, необходимый для управления затратами с различных экономических позиций хозяйствующего субъекта в целях повышения результативности его деятельности.

В основу методики положены модели управленческого учета затрат: модель управленческого учета затрат и калькулирования себестоимости по операционным сегментам и модель учета затрат по иерархии управления. Модель управленческого учета затрат и калькулирования себестоимости по операционным сегментам предопределяет сбор и обработку информации по затратам предприятий добывающих отраслей пищевой промышленности по местам возникновения, центрам затрат, центрам ответственности, контроль распределения затрат по видам продукции.

С нашей точки зрения, методику управленческого учета затрат калькулирования себестоимости продукции целесообразно представить в виде алгоритма (рисунок 1). Поэтапное выполнение действий представленного алгоритма позволяет использовать его в любой сфере промышленного производства при условии, что будут приняты во внимание технологические и производственные возможности производств.

Группировка затрат на втором этапе представленного алгоритма осуществляется в разрезе статей калькуляции, элементов затрат, технологических процессов, видов деятельности, центров ответственности и т.д. Выбор метода учета затрат, а также их классификация зависят от того, какую управленческую задачу необходимо решить. Анализируя российскую и международную практику в управленческом учете, можно выделить следующие основные задачи:

1. Расчет себестоимости произведенной продукции и определение размера полученной прибыли.
2. Принятие управленческого решения и планирование.
3. Контроль и регулирование производственной деятельности центров ответственности.

В процессе решения первой задачи целесообразно обеспечить в системе учета группировку затрат на основные и накладные, прямые и косвенные, в разрезе элементов и статей калькуляции. В целях реализации задачи планирования затрат классифицируются возможности их нормирования, планирования, целесообразности в данной конкретной сфере промышленного производства. Осуществление на практике функции контроля и регулирования производственной деятельности центров ответственности предусматривает группировку затрат по местам возникновения, по функциям в процессе производства, по возможности регулирования (контроля).

В целях закрепления методических основ предлагаемой к внедрению на предприятии системы учета затрат и калькулирования себестоимости целесообразным является составление учетной политики в целях управленческого учета. Поэтому в разработанном алгоритме имеет место 3-й этап с аналогичным названием. Составление учетной политики ведет к выполнению ряда условий посредством выбора одного из альтернативных действий, что представлено этапами 4-9 алгоритма. В зависимости от технологических и организационных особенностей конкретного промышленного производства принимается решение о том, разграничиваются затраты по отчетным периодам или нет (этап 4); имеются затраты в незавершен-

ном производстве или нет (этап 6); организуется учет накладных (косвенных) затрат или нет (этап 8) и т.д.

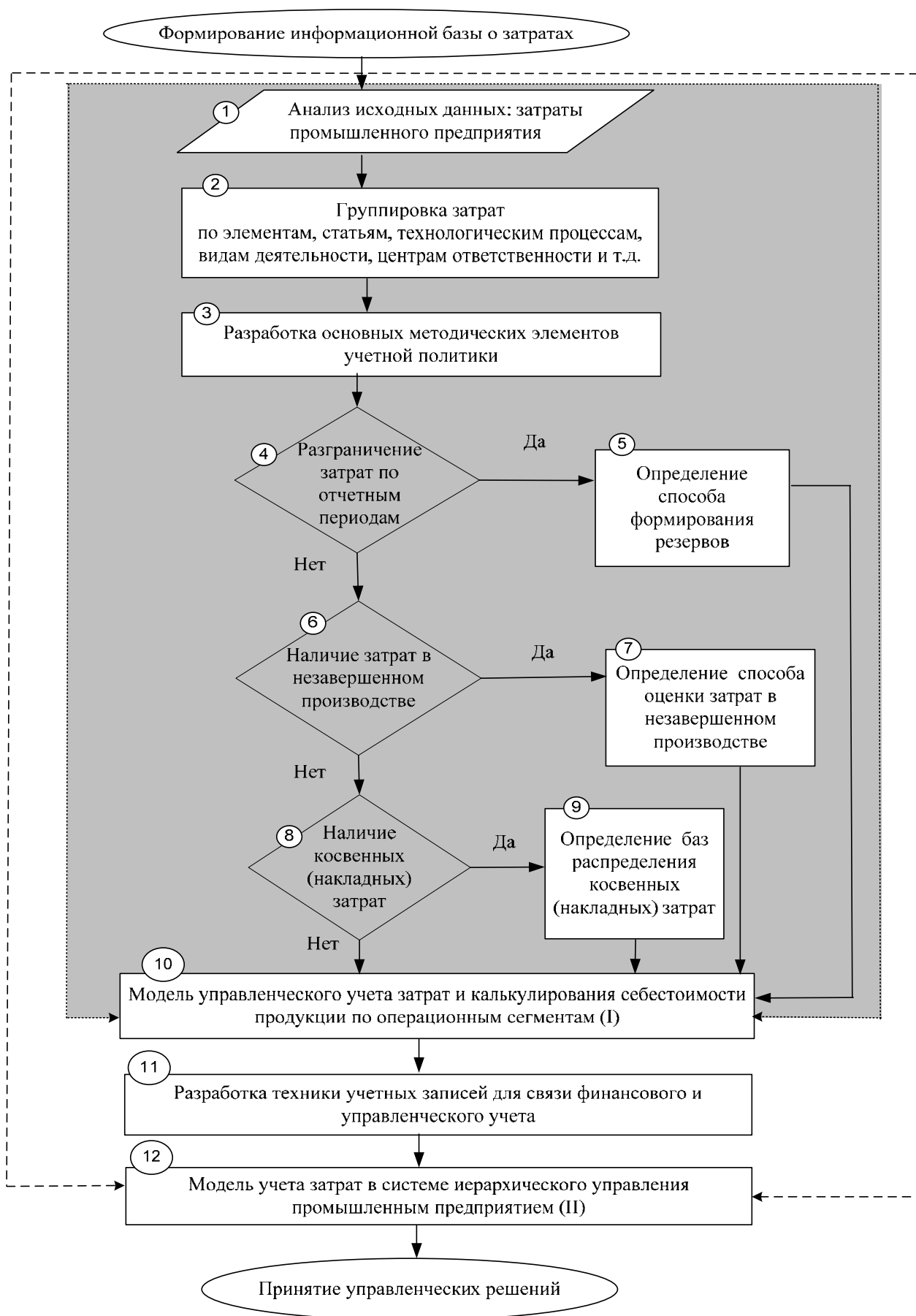


Рисунок 1 – Методика управленческого учета затрат и калькулирования себестоимости продукции

Если на поставленный вопрос дается положительный ответ, то необходимо выполнить ответное действие – выбрать из множества альтернативных вариантов единственно верный и эффективный для конкретного промышленного предприятия. Таким образом, в учетной политике закрепляются способы формирования резервов (этап 5); способ оценки затрат в незавершенном производстве (этап 7); выбирается база распределения косвенных (накладных) затрат (этап 9) и т.д. Если на поставленный вопрос дается отрицательный ответ, то осуществляется переход на следующий этап алгоритма. Например, по предприятиям, которые в результате своей производственной деятельности получают один вид готовой продукции, необходимость в выборе баз распределения косвенных (накладных) расходов между объектами калькулирования отпадает. Некоторые предприятия в силу специфики своей деятельности не имеют остатков незавершенного производства, следовательно, в учетной политике не закрепляется способ его оценки.

Все действия, изложенные выше, позволяют на 10-м этапе алгоритма сформировать основы модели управленческого учета затрат и калькулирования себестоимости продукции по операционным сегментам (модель I). Под операционным сегментом в данном случае понимается производство определенного вида готовой продукции, выполнение определенной работы, оказание определенной услуги, которое подвержено рискам и получению прибылей, отличным от рисков и прибылей по другим видам продукции, работ, услуг.

Практическая значимость предлагаемого алгоритма заключается в том, что на построении основ модели I он не заканчивается. Информация о затратах, сформированная на каждом из этапов алгоритма, необходима не только для составления внутренних отчетов о затратах, но и для финансового учета. В первую очередь потому, что информация является правдивой, поскольку ее подготовка осуществлялась как с привлечением учетных документально подтвержденных данных, так с использованием неучетных данных. Следует отметить, что требование правдивости, предъявляемое к качеству информации о затратах со стороны международных стандартов финансовой отчетности (МСФО), до настоящего времени не закреплено в российских нормативных актах по ведению бухгалтерского учета.

Для того чтобы информация, сформированная на каждом из этапов алгоритма, стала полезной, ее необходимо привести в сопоставимый вид, то есть структурировать для целей финансового учета. С этой целью необходимо разработать технику учетных записей для связи финансового и управленческого учета путем детализации бухгалтерских счетов субподрядного подчинения, что и предложено на этапе 11 предлагаемого алгоритма. Реализация указанного действия осуществляется путем составления рабочего плана счетов, в котором к счетам учета затрат будут открыты дополнительные субсчета первого, второго, третьего и т.д. порядка в зависимости от степени детализации информации о затратах, необходимой для конкретной сферы промышленного производства.

Итогом всех предыдущих действий алгоритма является разработка основ модели учета затрат в системе иерархического управления промышленным предприятием или по географическим сегментам – модель II (этап 12). Под географическим сегментом в данном случае понимается часть деятельности организации по производству готовой продукции, выполнению работы, оказанию услуги, которое подвержено рискам и получению прибылей, отличным от рисков и прибылей, имеющих место в других географических регионах деятельности организации. Прерогативой модели II является составление отчетов для внешних групп пользователей бухгалтерской информации. В условиях перехода российской системы учета на международные стандарты изменяются требования к качеству, информативности и понятности внешних отчетов. Таким образом, каждый показатель, представленный в отчете, должен иметь аналитическую расшифровку, если этого потребует заинтересованный внешний пользователь. Такое будет возможно только в том случае, если при составлении внешней отчетности была использована информация управленческого учета.

Единичным примером изложенного выше может служить тот факт, что использование предлагаемых моделей позволит составлять отчет о прибылях и убытках в двух форматах, предусмотренных МСФО: по характеру (видам) затрат и по функциям затрат. Поскольку ор-

ганизация учета затрат без использования на практике модели I позволяет сформировать отчет о прибылях и убытках только в функциональном разрезе.

На первом этапе анализируются исходные данные, информация о всех затратах хозяйствующего субъекта в течение отчетного периода. Наряду с учетными данными (расходы по обычным видам деятельности) анализу подвергается информация неучетного характера (спрос на продукцию, ее конкурентоспособность и т.д.), которая необходима в принятии решений, контроле и регулировании производственной деятельности.

Реализацию предлагаемой модели целесообразно осуществлять посредством применения метода ABC, который является новацией не только в отечественном, но и в зарубежном управленческом учете. Применение метода ABC позволяет существенно улучшить методику калькуляционных расчетов, повысить их точность и значимость для целей управления, снизить искажения при распределении затрат путем минимизации усреднения накладных расходов, определить реальную стоимость процессов, продукции, услуг. Одновременно результаты, полученные в ходе указанных расчетов, обеспечивают информацией для принятия управленческих решений в других проблемных областях, например в ценообразовании, в том числе трансфертном, в освоении производств, повышении качества продукции и др.

Внедрение предлагаемой модели в предприятиях добывающей отрасли пищевой промышленности предопределяет то, что затраты по добыче соли, рыбы, природных минеральных вод, в том числе и накладные, собранные в пулы являются IndirectCosts – непрямыми затратами по отношению к видам продукции, в результате возникает необходимость в их распределении: основных затрат – первично, накладных – вторично. Инструменты ABC-метода позволяют с наибольшей точностью перераспределить затраты технологической стадии на каждый из видов продукции или полуфабриката, так как появляется возможность использования разных баз распределения накладных и не прямых расходов, так называемых кост-драйверов на второй ступени предлагаемой методики.

Неоспоримым преимуществом предлагаемой модели является ее универсальность и гибкость в отношении предприятий различных сфер промышленного производства, а также в отношении широкого спектра задач, которые можно решить с помощью отдельных ее методик. В частности, если предприятие ставит перед собой задачу контроля уровня затрат на каждой технологической стадии производственного процесса, то достаточно выполнить действия и расчеты, предлагаемые на первой ступени модели I. Если предприятие желает охватить весь комплекс задач управленческого учета, то в своих действиях и расчетах оно переходит на вторую ступень модели. Внутри многопередельных предприятий модель управленческого учета затрат по операционным сегментам также применяется неоднозначно.

Если отдельные структурные подразделения предприятия выпускают один вид продукции или полуфабрикатов, то внедряется последовательность действий только первой ступени модели I – распределение затрат по технологическим стадиям производственного процесса. Структурные подразделения, результатом деятельности которых являются два и более вида продукции или полуфабрикатов, выполняют действия обеих ступеней.

Предлагаемая модель управленческого учета по операционным сегментам требует логического продолжения, а именно в рамках модели учета затрат в системе иерархического управления промышленным предприятием.

В основу предлагаемой модели учета затрат в системе иерархического управления является методическая и организационная обособленность синтетических счетов управленческого учета, поскольку на них создается конфиденциальная информация для внутрифирменного управления.

В предприятиях добывающих отраслей пищевой промышленности вопросы учета затрат приобретают особую актуальность в первую очередь потому, что себестоимость добываемого сырья во многом предопределяет уровень затрат производства в других переделах и цены на конечную продукцию. Отсюда вытекает необходимость совершенствования таких важных функций управления предприятием как учет и анализ затрат, контроль и прогнозирование их уровня в долгосрочной перспективе.

Разработанная методика учета затрат обеспечивает формирование информации в системе управленческого учета, тем самым усиливая контрольно-аналитические возможности учета. Кроме того, применение на практике представленной модели учета затрат приближает российскую систему учета и отчетности к международным стандартам, поскольку перечень исходящих форм отчетности при данном варианте расширен за счет возможности составления отчета о прибылях и убытках в двух разрезах: по характеру (видам) затрат и по функциям затрат [3].

Разработанная методика управленческого учета позволяет дать оценку производственным затратам по местам возникновения, центрам затрат и центрам ответственности, определяет способы их регулирования и распределения в целях формирования себестоимости продукции, что способствует рациональному трансфертному ценообразованию, вскрытию резервов повышения эффективности производства и развитию экономики хозяйствующих субъектов. Предложенная общая методика управленческого учета затрат и калькулирования себестоимости продукции, основанная на результатах исследования особенностей построения учетной политики, организации рационального документооборота в структуре финансово-хозяйственной службы, выбора регистров управленческого учета, позволяет использовать ее предприятиями различной сферы промышленного производства.

Таким образом, методика управленческого учета затрат должна быть не только гибкой, но и эксклюзивной для каждой организации (предприятия), информационно мотивированной на различные интересы групп пользователей.

Преимущество методики состоит в ее гибкости и универсальности. Вводя дополнительные компоненты или исключая определенные элементы, предприятия любой сферы промышленного производства смогут разработать собственную методику учета затрат, отвечающую интересам внутренних и внешних пользователей.

Практическая значимость работы состоит в том, что применение на практике предложенных моделей позволит преумножить конкурентные преимущества промышленных предприятий посредством разграничения информации для управленческого и финансового учета с одной стороны, а с другой стороны путем интеграционного взаимодействия двух видов учета, и приблизит действующую учетную систему к международным стандартам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулаева, Н.С. Учет затрат организации пищевой промышленности на производство продукции / Н. С. Кулаева // Все для бухгалтера. – 2011. – №1. – С. 17.
2. Бабаев, Ю. А. Бухгалтерский финансовый учет: учебник для студ. вузов / под ред. ЮА. Бабаева. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. – 587 с.
3. Вахрушина, М.А. Международные стандарты финансовой отчетности: учебник / М.А. Вахрушина, Л.А. Мельникова. – 2-е изд., стер. – М.: Омега-Л, 2011. – 571 с.

Илюхина Наталия Александровна

Орловский государственный институт экономики и торговли
Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Финансовый учет»
302030, г. Орел, ул. Октябрьская, 12
Тел. (4862) 49 73 63
E-mail: ilyukchina.orel@mail.ru

Симоненкова Анна Павловна

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология и товароведение продуктов питания»
302030, г. Орел, Наугорское шоссе, д. 29
Тел. (4862) 41 98 99
E-mail: ivanova@ostu.ru

INNOVATIVE APPROACHES TO THE MANAGEMENT OF COSTS IN THE FOOD AND PROCESSING INDUSTRY

The main objective of the modern industrial enterprise in terms of economic reform and transition to international standards - is the development and implementation in practice cost-effective methods of managerial cost accounting and calculation of cost of production. In order to assist power companies in the mining areas of food industry in addressing this issue carried out research work, which results in the development of methods of managerial cost accounting that promotes the efficient formation of the product cost.

Keywords: *food-processing industry, production costs, the model of managerial cost accounting, model of managerial cost accounting for operating segments.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kulaeva, N.S. Uchet zatrat organizacii piwevoj promyshlennosti na proizvodstvo produkcii / N. S. Kulaeva // Vse dlja buhgaltera. – 2011. – №1. – S. 17.
2. Babaev, Ju. A. Buhgalterskij finansovyj uchet: uchebnik dlja stud. vuzov / pod red. JuA. Babaeva. – M. : Vuzovskij uchebnik: INFRA-M, 2010. – 587 s.
3. Vahrushina, M.A. Mezhdunarodnye standarty finansovoj otchetnosti: uchebnik / M.A. Vahrushina, L.A. Mel'nikova. – 2-e izd., ster. – M.: Omega-L, 2011. – 571 s.

Ilyukhina Natalia Alexandrovna

Orel State Institute of Economy and Trade
Candidate of economic science, assistant professor at the
department of «Financial accounting»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 76 29 57, (4862) 41 98 99
E-mail: ivanova@ostu.ru

Simonenkova Anna Pavlovna

State University-Education-Science-Production Complex
Candidate of technical science, assistant professor at the
department of «Technology and commodity science of food»
302020, Orel, Naugorskoye Chaussee, 29
Tel. (4862) 41 98 99
E-mail: ivanova@ostu.ru

Уважаемые авторы!

Просим Вас ознакомиться с основными требованиями к оформлению научных статей

- Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 3 до 7 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.
- Статья предоставляется в 1 экземпляре на бумажном носителе и в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе).
- В одном сборнике может быть опубликована только **одна** статья **одного** автора, включая соавторство.
- Статьи должны быть набраны шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ – 1,25 см, правое поле – 2 см, левое поле – 2 см, поля внизу и вверху – 2 см.
- Название статьи, а также фамилии и инициалы авторов обязательно дублируются на английском языке.
- К статье прилагается аннотация и перечень ключевых слов на русском и английском языке.
- Сведения об авторах приводятся в такой последовательности: Фамилия, имя, отчество; учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта.
- В тексте статьи желательно:
 - не применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
 - не применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
 - не применять произвольные словообразования;
 - не применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами.
- Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.
- **Формулы** следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0. **Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!**
- **Рисунки** и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.
- Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 pt) выравниваются по центру страницы, в конце подписи точка не ставится:

Рисунок 1 – Текст подписи

С полной версией требований к оформлению научных статей Вы можете ознакомиться на сайте www.ostu.ru.

Плата с аспирантов за опубликование статей не взимается.

Адрес учредителя:
ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 42-00-24
Факс (4862) 416684
www.gu-unpk.ru
E-mail: unpk@ostu.ru

Адрес редакции:
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Тел. (4862) 41-98-99, 41-98-04, 41-98-62, 41-98-27
www.gu-unpk.ru
E-mail: fpbit@mail.ru

Технический редактор Г.М. Зомитева
Компьютерная верстка Е. А. Новицкая

Подписано в печать ____ . ____ . 2011 г.
Формат 70x108 1/16. Усл. печ. л. 7,5.
Тираж 500 экз.
Заказ № _____

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе Госуниверситета - УНПК
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.