

Ministry of Education and Science of Ukraine
**ODESSA NATIONAL ACADEMY OF
FOOD TECHNOLOGIES**

International Competition of
Student Scientific Works

BLACK SEA SCIENCE 2018

PROCEEDINGS



April, 4, 2018
ODESSA, ONAFT 2018

Ministry of Education and Science of Ukraine
Odessa National Academy of Food Technologies

International Competition of Student Scientific Works

BLACK SEA SCIENCE 2018

Proceedings

April 4, 2018

Odessa, ONAFT 2018

Міністерство освіти і науки України
Одеська національна академія харчових технологій

Міжнародний конкурс студентських наукових робіт

BLACK SEA SCIENCE 2018

Матеріали

4 квітня 2018 року

Одеса, ОНАХТ 2018

UDC 001(262.5):378.4.091.27(08)
BBC 421D221
B64

Editorial board:

Prof. B. Yegorov, D.Sc., Rector of the Odessa National Academy of Food Technologies, Editor-in-chief

Prof. M. Mardar, D.Sc., Vice-Rector for Scientific and Pedagogical Work and International Relations, Editor-in-chief

Dr. I. Solonytska, Ph.D., Assoc. Professor, Director of the M. V. Lomonosov Technological Institute of Food Industry, Head of the jury of «Food Science and Technology»

Dr. O. Kalaman, Ph.D., Assoc. Professor, Director of the G. E. Weinstein Institute of Applied Economics and Management, Head of the jury of «Economics and Administration»

Prof. V. Volkov, D.Sc., Head of the Department of Applied Mathematics and Programming, Head of the jury of «Automation»

Prof. S. Artemenko, D.Sc., Head of the Department of Computer Engineering, Head of the jury of «IT Technologies and Cybersecurity»

Prof. B. Kosoy, D.Sc., Director of the V. S. Martynovsky Institute of Refrigeration, Cryotechnology and Ecoenergetics, Head of the jury of «Renewable Energy Sources and Environmental Protection»

Prof. L. Morozyuk, D.Sc., Professor of the Department of Cryogenic Engineering, Head of the jury of «Refrigerating Machines and Equipment»

Dr. V. Kozhevnikova, Ph.D., Assistant Professor of the Department of Hotel and Catering Business, ONAFT, Technical Editor

Black Sea Science 2018: Proceedings of the International Competition of Student Scientific Works, April 4, 2018, Odessa / Odessa National Academy of Food Technologies; B. Yegorov, M. Mardar (editors-in-chief.) [*et al.*]. – Odessa: ONAFT, 2018. – 827 p.

Proceedings of International Competition of Student Scientific Works «Black Sea Science 2018» contain the works of winners of the competition.

The author of the work is responsible for the accuracy of the information.

ISBN 978-966-289-181-2

Odessa National Academy of Food Technologies

УДК 001(262.5):378.4.091.27(08)
ББК 421D221
В64

Редакційна колегія:

Єгоров Б.В. – д.т.н., професор, ректор Одеської національної академії харчових технологій, відповідальний редактор

Мардар М.Р. – д.т.н., професор, проректор з науково-педагогічної роботи та міжнародних зв'язків, відповідальний редактор

Солоницька І.В. – к.т.н., доцент, директор технологічного інституту харчової промисловості ім. М.В. Ломоносова, голова журі напрямку «Харчова наука і технологія»

Каламан О.Б. – к.е.н., доцент, директор інституту прикладної економіки та менеджменту ім. Г.Е. Вейнштейна, голова журі напрямку «Економіка і управління»

Волков В.Е. – д.т.н., професор, зав. кафедри прикладної математики і програмування, голова журі напрямку «Автоматизація»

Артеменко С.В. – д.т.н., професор, зав. кафедри комп'ютерної інженерії, голова журі напрямку «ІТ технології та кібербезпека»

Косой Б.В. – д.т.н., професор, директор інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського, голова журі напрямку «Відновлювані джерела енергії та охорона навколишнього середовища»

Морозюк Л.І. – д.т.н., професор кафедри кріогенної техніки, голова журі напрямку «Холодильні машини і установки»

Кожевнікова В.О. – к.т.н., асистент кафедри готельно-ресторанного бізнесу, технічний редактор

Black Sea Science 2018: Матеріали Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт, 4 квітня 2018 р., Одеса / Одеська національна академія харчових технологій; Б. В. Єгоров, М. Р. Мардар (відп. ред.) [та ін.]. – Одеса: ОНАХТ, 2018. – 827 с.

Збірник включає матеріали робіт переможців Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт «Black Sea Science 2018».

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Organizing committee:

Prof. Bogdan Yegorov, D.Sc., Rector of Odessa National Academy of Food Technologies, Head of the Committee

Prof. Maryna Mardar, D.Sc., Vice-Rector for Scientific and Pedagogical Work and International Relations of Odessa National Academy of Food Technologies, Deputy Head of the Committee

Prof. Stefan Dragoev, D.Sc., Vice-Rector on Research and Business Partnerships of University of Food Technologies (Bulgaria)

Prof. Baurzhan Nurakhmetov, D.Sc., First Vice-Rector of Almaty Technological University (Kazakhstan)

Prof. Andrzej Kowalski, Dr. habil., Director of Institute of Agricultural and Food Economics (Poland)

Dr. Olivera Djuragic, Ph.D., Director of Scientific Institute of Food Technology of University of Novi Sad (Serbia)

Prof. Mircea Bernic, Dr. habil., Vice-Rector on Research and Doctorate of Technical University of Moldova (Moldova)

Prof. Jacek Wrobel, Dr. habil., Rector of West Pomeranian University of Technology (Poland)

Prof. Michael Zinigrad, D.Sc., Rector of Ariel University (Israel)

Dr. Mei Lehe, PhD, Vice-President of Ningbo Institute of Technology, Zhejiang University (China)

Prof. Plamen Kangalov, Ph.D., Vice-Rector on Education of “Angel Kanchev” University of Ruse (Bulgaria)

Dr. Alexander Sychev, Ph.D., Assoc. Professor of Sukhoi State Technical University of Gomel (Belarus)

Dr. Hanna Lilishentseva, Ph.D., Assoc. Professor, Head of the Department of Merchandise of Foodstuff of Belarus State Economic University (Belarus)

Prof. Heinz Leuenberger, Ph.D., University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland (Switzerland)

Організаційний комітет:

Сторов Богдан Вікторович – д.т.н., професор, ректор – Одеська національна академія харчових технологій – голова оргкомітету

Мардар Марина Ромиківна – д.т.н., професор, проректор з науково-педагогічної роботи та міжнародних зв'язків – Одеська національна академія харчових технологій – заступник голови оргкомітету

Драгоєв Стефан Георгієв – д.т.н., професор, проректор з наукової роботи і бізнес партнерства – Університет харчових технологій (Болгарія)

Нурахметов Бауржан Кумаргалієвич – д.т.н., професор, перший проректор – Алматинський технологічний університет (Казахстан)

Ковальські Анджей – доктор-хабілітат, професор, директор інституту економіки сільськогосподарської та харчової промисловості – Інститут сільськогосподарської та продовольчої економіки (Польща)

Дюрагіц Олівера – доктор, директор інституту харчових технологій – Університет в м. Нові Сад (Сербія)

Бернік Мірча – доктор-хабілітат, професор, проректор з наукової роботи та докторантури – Технічний університет Молдови (Молдова)

Вробель Яцек – доктор-хабілітат, професор, ректор – Західнопоморський технологічний університет (Польща)

Зініград Михайл – доктор наук, професор, ректор – Аріельський університет (Ізраїль)

Лехе Мей – доктор, віце-президент – Технологічний інститут Нінбо Чжэцзянського університету (Китай)

Кангалов Пламен – професор, доктор, проректор з навчальної роботи – Русенський університет «Ангел Канчев» (Болгарія)

Сичев Олександр Васильович – к.т.н, доцент, проректор з навчальної роботи – Гомельський державний технічний університет ім. П. Й. Сухого (Білорусь)

Лілішенцева Анна Миколаївна – к.т.н, доцент, зав. кафедрою товарознавства продовольчих товарів – Білоруський державний економічний університет (Білорусь)

Леунбергер Хайнц – доктор, професор – Університет прикладних наук і мистецтв Північно-західної Швейцарії (Швейцарія)

**APPLICATION OF A QUALIMETRIC MODEL FOR
PREDICTING QUALITY INDICATORS AT THE
DEVELOPMENT OF CANNED FOOD "SECOND DINNED
DISHES" WITH ADDED PROPELLED WHEAT GRAIN**

Author – Babich N.

Supervisor – Zenkova M.

Belarus State Economic University

Modern trends of maximum usage of all the anatomical grain parts in human nutrition cause an interest to the development of canned food "The second lunch courses " with addition of germinated seed of wheat in a handy polymeric package, ready for use in cold or heat form and be of interest for modern buyers. A germinated seed of wheat elaboration method was proposed by germination and addition to canned food as one of the ingredients of the formulation. A qualimetric model for predicting the quality of canned second lunch dishes with the addition of wheat germ was constructed. This model includes a property tree and the "House of Quality", developed by the method of quality function Deployment (QFD). Buyer properties were studied during product designing and the stages of quality function Deployment (QFD) were presented. The energy and biological value of canned second lunch courses is calculated with the addition of germinated seed of wheat.

**ПРИМЕНЕНИЕ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ
МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАЧЕСТВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОНСЕРВИРОВАННЫХ
ПРОДУКТОВ «ВТОРЫЕ ОБЕДЕННЫЕ БЛЮДА»
С ДОБАВЛЕНИЕМ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ**

Автор – Бабич Д. А.

Руководитель – Зенькова М. Л.

Белорусский государственный экономический университет

Введение

Применение методов квалиметрического прогнозирования при управлении качеством проектируемой продукции позволяет обеспечить высокий уровень качества продукции и конкурентоспособность, а также свести к минимуму корректировку продукции после ее появления на рынке. В настоящее время отсутствует единая система квалиметрического прогнозирования показателей качества и безопасности, позволяющая установить такие требования к качеству продукции на этапе ее проектирования, которые бы отвечали ожиданиям потребителей. Поэтому является актуальным проведение исследований по разработке квалиметрической модели прогнозирования качества консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы, включающих в себя определение номенклатуры показателей качества и безопасности, комплекс количественных методов оценки, установление численных значений показателей качества, которыми должен обладать проектируемый продукт, чтобы отвечать потребительским ожиданиям. В пищевой промышленности, в частности консервной, отсутствуют сведения о применении методов квалиметрического прогнозирования показателей качества и безопасности продукции и ее квалиметрической оценки.

Вторые обеденные блюда являются многокомпонентными пищевыми продуктами, обладающими высокой пищевой ценностью за счет содержащихся в нем компонентов. Они полностью готовы к употреблению в холодном или разогретом виде, поэтому представляют интерес для современных потребителей. В качестве основных рецептурных компонентов консервированных вторых обеденных блюд используют овощи, грибы, крупы, макаронные изделия, мясо и рыбу. В составе проектируемого продукта предполагается использовать пророщенное зерно пшеницы, как источника пищевых волокон, что также позволит расширить ассортимент и увеличить спрос на консервированные вторые обеденные блюда.

1. Аналитический обзор литературы

Современные тенденции максимального использования всех анатомических частей зерновки в питании человека обуславливают интерес к разработке готового к употреблению продукта на основе целого зерна. Так, проращивание широко используется для производства проросших зерновых культур для потребления в повседневной жизни. При проращивании накапливаются различные биологически

активные соединения, поэтому такие продукты часто рекомендуют для употребления в качестве функциональных с целью предупреждения хронических заболеваний [1, 2]. Однако, повышение контаминации микроорганизмами пророщенного зерна при прорастании является одним из сдерживающих факторов применения пророщенного зерна в общественном питании и для обогащения продуктов питания без дополнительной обработки [3, 4]. Многие исследования ученых посвящены разработке продуктов из пророщенного зерна, а также продуктов с добавлением пророщенного зерна и семян с целью повышения их пищевой ценности [5-13].

В Беларуси большое количество исследований проведено учеными Могилевского государственного университета продовольствия по разработке технологии проращивания и изучению возможности использования пророщенного зерна в производстве пищевых продуктов [14-18]. Также проводятся исследования по разработке технологии консервированных продуктов на основе зерна пшеницы [19]. Безопасными продуктами, с точки зрения микробиологической стабильности, на наш взгляд, являются консервированные продукты «Вторые обеденные блюда» с добавлением пророщенного зерна пшеницы в современной мягкой упаковке. В настоящее время большое внимание уделяется разработке продуктов со сбалансированным составом, с пониженным содержанием сахара и жира, с содержанием полезных для здоровья человека ингредиентов, с длительным сроком годности, быстрого приготовления и безопасным для человека. Темп современной жизни ставит многих потребителей в условия постоянного дефицита времени, чтобы позавтракать или пообедать, а продукты длительного хранения (консервы) могут стать альтернативой продуктам быстрого питания. Немаловажными критериями для потребителей при выборе таких продуктов является отсутствие специальных условий хранения, удобство приготовления (разогрев в СВЧ-печках) и употребления (достаточно вскрыть упаковку и переложить блюдо в тарелку). Одним из перспективных направлений в разработке продуктов данной группы является проектирование и производство продуктов многокомпонентного состава, сочетающих в себе сбалансированный комплекс необходимых организму пищевых веществ. При разработке консервированных продуктов «Вторые обеденные блюда» с добавлением пророщенного зерна необходимо учитывать особенности строения зерновки, особенности подготовки и

химического состава зерна пшеницы, а также ожидания потребителей при употреблении таких продуктов.

Целью работы является структурирование пожеланий потребителей при проектировании консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы, разработка квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и расчет пищевой ценности продукции.

Под квалиметрической моделью качества подразумевается совокупность (дерево) свойств, коэффициентов весомости, шкал, для измерения простых свойств продукции, а также способов вычисления комплексного показателя качества и пути повышения качества продукции. Для анализа и оценки показателей качества консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы, а также для их улучшения был применен метод структурирования функции качества QFD (Quality Function Deployment) (далее – СФК). Это систематизированный путь структурирования пожеланий потребителя через структурирование функций и операций деятельности предприятия по обеспечению качества на каждом этапе жизненного цикла проектируемого продукта [20].

2. Объект, предмет и методы исследований

Объектом исследований являлись консервы «Вторые обеденные блюда» с добавлением пророщенного голозерного зерна пшеницы сорта Рассвет, выращенного в Беларуси со следующими показателями: содержание влаги $8,7 \pm 0,5$ %, содержание белка $20,4 \pm 0,1$ %, содержание крахмала $50,4 \pm 0,7$ %, содержание жира $1,93 \pm 0,1$ %.

Предметом исследований являлись данные социологического опроса по современному рынку консервов «Вторые обеденные блюда», показатели качества консервированных вторых обеденных блюд и пищевая ценность консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы.

При выполнении работы применялись следующие методы исследования: наблюдение, анкетирование, сравнение, счет, аналогия и обобщение.

Для анализа показателей качества консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы, а также для их улучшения был применен метод структурирования функции качества QFD (Quality Function Deployment) (далее – СФК).

Метод структурирования функции качества на предприятии по переработке фруктов и овощей позволяет:

- обеспечить качество продукции в соответствии с идентифицированными и структурированными пожеланиями потребителей;
- оптимизировать параметрические характеристики проектируемого продукта;
- повысить экономическую эффективность предприятия путем минимизации ресурсов, требуемых на разработку и внедрение новой продукции.

3. Результаты работы

3.1. Квалиметрическая модель качества консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы

Введение в рецептуру пророщенного зерна пшеницы является благоприятным фактором как для расширения ассортимента и увеличения спроса на консервированные вторые обеденные блюда, так и для повышения их пищевой ценности. С целью получения наиболее высоких потребительских свойств и совершенствования физико-химических показателей при разработке консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы применяется квалиметрическая модель показателей качества продукции. Под квалиметрической моделью качества подразумевается совокупность дерева свойств, коэффициентов весомости, шкал для измерения простых свойств, а также способов вычисления комплексного показателя качества и пути повышения качества. Для анализа и оценки показателей качества консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы, а также для их улучшения был применен метод структурирования функции качества QFD (далее – СФК) [20]. Основной задачей СФК является обеспечение безопасности данного продукта и удовлетворение потребителя его характеристиками. Метод СФК – это экспертный метод, использующий табличный способ представления данных, со специфической формой таблиц, которые получили название «Дом качества». Его структура представлена в приложении А.

Методология СФК опирается на идентификацию и структурирование пожеланий потребителей в отношении консервированных вторых обеденных блюд. Она представляет собой законченную концепцию, которая обеспечивает способы перевода желаний потребителя

в соответствующие физико-химические показатели для каждого этапа разработки продукта и производства [21]. В работе поэтапно представлен процесс структурирования функции качества консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы.

На **первом этапе** выясняются и уточняются пожелания потребителей на основании анкеты, состоящей из 10 вопросов. Потребитель часто формулирует свои пожелания в абстрактной форме. Поэтому задача первого этапа состоит в том, чтобы сделать мнение потребителя понятным для технолога. При этом вопросы анкеты формулируются так, чтобы выявить не только явные, но и скрытые пожелания потребителя. Данные анкетирования являются основой для построения дерева свойств и дальнейшего создания «Дома качества». Дерево свойств – это многоуровневая иерархическая диаграмма, включающая в себя систематизированный список комплексных и единичных показателей, характеризующих качество продукта. Дерево свойств консервированных вторых обеденных блюд представлено в приложении Б.

Дерево свойств состоит из трех основных «ветвей»: идентификационные показатели, показатели безопасности, потребительские показатели качества. Формирование первых двух ветвей производится на основании технических нормативных правовых актов. Ветвь «Потребительские показатели качества» формируется на основании анализа пожеланий потребителей, установленных в результате опроса.

На **втором этапе** проводится ранжирование установленных пожеланий потребителей. Самому маловажному показателю присваивается 1 ранг и потребительские показатели качества располагаются по убыванию или по возрастанию их важности. Далее рассчитывается важность ожидания каждого показателя качества как отношение ранга единичного показателя к сумме рангов всех показателей. На данном этапе, предусматривая всю избранную номенклатуру показателей качества консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна, производится нумерация (ранжирование) весомости показателей в порядке их важности. Самому маловажному показателю присваивается номер 1, самому важному – 17. Тогда потребительские показатели по убыванию их важности располагаются в следующем порядке (в скобках указаны ранги показателей): вкус, свойственный продукту, изготовленному обычным кулинарным способом (17); запах, свойственный продукту, изготовленному обычным кулинарным способом (16); внешний вид (15); полезность (14); отсутствие консервантов (13); простота состава (12); доля составных компо-

нентов (11); равномерность нарезки (10); мягкая, но не разваренная консистенция овощей (9); целостность кусочков (8); низкая цена (7); высокая калорийность (6); привлекательность этикетки (5); длительный срок годности (4); прочность упаковочного материала (3); удобство вскрытия (2); узнаваемость торговой марки (1). Сумма всех рангов равна 153. Значения важности ожиданий потребительских показателей консервированных вторых обеденных блюд заносятся в левую часть «Дома качества».

На **третьем этапе** разрабатываются физико-химические показатели качества продукции. Данные характеристики лежат в основе рецептуры и технологии производства консервированной продукции. Они располагаются в части 2 «Дома качества». Формирование показателей качества проводилось на основании **технических** нормативных правовых актов: СТБ 1084-97, ГОСТ 8286-90 и ГОСТ 18224-2013 [22, 23, 24].

На **четвертом этапе** построения СФК проводится определение корреляционных связей между потребительскими требованиями и показателями качества консервированных вторых обеденных блюд. Для обозначения степени корреляции между исследуемыми показателями в соответствии с методологией структурирования функции качества используются следующие символы:

- ● – сильная связь, вес – 9;
- ○ – средняя связь, вес – 3;
- Δ – слабая связь, вес – 1 [21].

Связи между потребительскими свойствами и показателями качества отражаются в средней части «дома качества» консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы.

В результате определения связей было установлено, что некоторые потребительские свойства не зависят от определённых физико-химических показателей. Среди них мягкая, но не разваренная консистенция овощей, равномерность нарезки, отсутствие консервантов, привлекательность этикетки, удобство вскрытия. Несмотря на это исключить их из анализа нельзя, так как при построении квалиметрической модели должны быть рассмотрены все важные для потребителя характеристики.

Данные числовые характеристики связей в дальнейшем используются для вычисления значимости физико-химических показателей разрабатываемого продукта. Также на данном этапе решается, нужно

ли оставлять в разрабатываемом продукте прежние физико-химические показатели, либо следует их изменить. При этом следует учитывать, что некоторые показатели, даже если они не важны потребителю, тем не менее, являются необходимыми для определения качества продукта и соблюдения технологии производства [3].

На **пятом этапе** устанавливается взаимосвязь между физико-химическими показателями качества разрабатываемой консервированной продукции. Определение степени связи между показателями устанавливает эксперт или группа экспертов и технолог. При этом следует учесть, что некоторые показатели могут быть не связаны между собой. Сила связи отображается с помощью условных обозначений, используемых на предыдущем этапе. Таким образом формируется крыша «Дома качества».

На **шестом этапе** определяются весовые показатели качества с учетом рейтинга важности потребительских ожиданий, а также зависимости между потребительскими ожиданиями и физико-химическими показателями качества разрабатываемой продукции. Ранее показателям связи между потребительскими ожиданиями и физико-химическими показателями были присвоены числовые значения (9 – 3 – 1 в зависимости от силы связи между ними). Умножая важность ожидания на числовой показатель связи, вычисляется относительная важность каждого показателя качества. Суммируя результаты по каждому физико-химическому показателю качества, получим значение, которое указывает на степень зависимости данного показателя от потребительских ожиданий [21].

В результате расчета физико-химических показателей качества было установлено, что наибольшее внимание при разработке консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы следует уделить показателю «массовая доля компонентов», при этом если возможно, то контролировать максимальное количество компонентов, например "массовая доля овощей", "массовая доля пророщенного зерна", "массовая доля грибов" и т.д. Его суммарная оценка составила 31,38 %. Также установлено, что массовая доля сухих веществ в наименьшей степени влияет на ожидания потребителей, следовательно, данному показателю нецелесообразно уделять большое внимание для достижения удовлетворенности потребителей.

На **седьмом этапе** производится учет технологических ограничений, так как не все значения потребительских показателей каче-

ства могут быть достижимы. Поэтому на данном этапе технолог предоставляет оценки технически реализуемым значениям показателей качества, которые в наибольшей степени ожидают потребители. На данном этапе получают скорректированные значения показателей качества [21].

На **восьмом этапе** учитывается влияние конкурентов. На данном этапе должны быть отобраны продукты-конкуренты, представленные в розничной торговле, которые являются эталонами. Процедура построения матрицы называется бенчмаркингом. Задачей бенчмаркинга является определение лучших качеств продукта у других производителей и нахождение ответа на вопрос: «Как сделать еще лучше?». На данном этапе используют матрицу, располагаемую в правой части «Дома качества». Для составления матрицы оценивают главных конкурентов-производителей консервов «Вторые обеденные блюда». Для оценки используется экспертный метод.

На **девятом этапе** построения «Дома качества» консервированных вторых обеденных блюд исследуются фактические показатели качества продуктов-конкурентов и разрабатываемых продуктов с добавлением пророщенного зерна пшеницы. Проводится их сравнительный анализ, а также корректировка показателей качества разрабатываемых консервированных вторых обеденных блюд. Исследования по определению фактических показателей качества консервированных продуктов «Вторые обеденные блюда» проводятся в настоящее время.

Семь этапов построения «Дома качества» консервированных продуктов «Вторые обеденные блюда» с добавлением пророщенного зерна пшеницы в современной мягкой упаковке представлены в приложении В. Метод СФК позволяет определить ожидания потребителей при покупке консервированных вторых обеденных блюд и физико-химические показатели, которые должны быть учтены при проектировании консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы.

3.2. Пищевая ценность консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы

Пищевая ценность отражает всю полноту полезных свойств пищевого продукта, включая степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергии и органолептические достоинства [25]. На основании справочной информации [26] рассчитана энергетическая ценность консервиро-

ванных вторых обеденных блюд «Свежая капуста с грибами и пророщенным зерном пшеницы» и результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Энергетическая ценность 1 кг консервов «Свежая капуста с грибами и пророщенным зерном пшеницы»

Наименование сырья	Масса, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
Капуста	433	7,79	0,43	20,35	116,43
Грибы отварные	150	5,55	2,55	1,65	51,75
Пророщенное зерно пшеницы	215	16,99	3,23	77,62	407,51
Морковь	40	0,52	0,04	2,88	13,96
Лук	50	0,70	-	4,55	21,00
Масло растительное	55	-	54,95	-	494,55
Овощное пюре	50	1,80	-	5,9	30,80
Соль	5	-	-	-	-
Кислота уксусная	1,5	-	-	-	-
Перец черный горький	0,2	0,02	0,01	0,08	0,49
Перец душистый	0,3	0,02	0,03	0,22	1,23
Всего	1000	33,39	61,24	113,25	1137,72

Из представленных в таблице 1 расчетов видно, что 100 г консервированных вторых обеденных блюд «Свежая капуста с грибами и пророщенным зерном пшеницы» имеют энергетическую ценность 113,8 ккал и содержат белки – 3,3 г; жиры – 6,1 г; углеводы – 11,3 г. Сравнивая с продуктом-конкурентом «Капуста свежая тушеная с грибами» (энергетическая ценность 100 г консервов 80,4 ккал; белки – 2,4 г; жиры – 6,2 г; углеводы – 3,8 г) установлено, что количество белков в 100 г консервов «Свежая капуста с грибами и пророщенным зерном пшеницы» на 0,9 г больше, чем в 100 г консервов «Капуста тушеная с грибами», количество жиров в консервах отличается незна-

чительно, а количество углеводов на 7,5 г больше, чем в 100 г консервов «Капуста тушеная с грибами».

Рассчитана биологическая ценность консервов «Свежая капуста с грибами и пророщенным зерном пшеницы» по капусте, грибам и пророщенному зерну пшеницы. Принято, что 1 г «идеального» белка содержит (в мг): изолейцина – 40, лейцина – 70, лизина – 55, метионина и цистина в сумме – 35, фенилаланина и тирозина в сумме – 60, триптофана – 10, треонина – 40, валина – 50 [27]. Аминокислотный состав данных компонентов представлен в таблице 2 [27].

Таблица 2 – Аминокислотный состав основных компонентов консервов «Свежая капуста с грибами и пророщенным зерном пшеницы»

Наименование	Капуста	Грибы	Пророщенное зерно пшеницы
Белки, мг/100 г	1800	3200	7900
Валин, мг/100 г	58	78	327
Изолейцин, мг/100 г	50	30	278
Лейцин, мг/100 г	64	120	530
Лизин, мг/100 г	61	190	215
Метионин и цистин, мг/100 г	42	348	295
Треонин, мг/100 г	45	110	228
Триптофан, мг/100 г	10	210	411
Фенилаланин и тирозин, мг/100 г	61	220	259

Тогда аминокислотный скор капусты, грибов и пророщенного зерна пшеницы рассчитан и представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Аминокислотный скор белков капусты, грибов и пророщенного зерна пшеницы

Наименование	Капуста	Грибы	Пророщенное зерно пшеницы
1	2	3	4
Валин, %	64	48	83
Изолейцин, %	70	23	90
Лейцин, %	51	54	96
Лизин, %	62	107	49

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
Метионин и цистин, %	66	311	107
Треонин, %	63	85	72
Триптофан, %	60	660	520
Фенилаланин и тирозин, %	57	115	55

По данным таблицы 3 можно сделать следующее заключение, что белки капусты, грибов и пророщенного зерна пшеницы являются неполноценными. Все аминокислоты белка капусты являются лимитирующими, основными лимитирующими являются лейцин, фенилаланин, триптофан. Лимитирующими кислотами белка грибов являются валин, изолейцин, лейцин, треонин. Лимитирующими кислотами пророщенного зерна пшеницы являются валин, изолейцин, лейцин, лизин, треонин, фенилаланин и тирозин. Главными лимитирующими аминокислотами пророщенного зерна пшеницы являются лизин и треонин.

Выводы

Проращивание зерновых культур является одним из инновационных способов повышения их пищевой ценности. Широкое распространение получило производство продуктов из пророщенного зерна разных культур, известны способы и изучены процессы проращивания зерна многими учеными и практиками. Впервые предложено использовать пророщенное зерно в производстве консервированных продуктов «Вторые обеденные блюда», используя квалиметрическую модель прогнозирования показателей качества продукта.

На основании выявленных в результате опроса потребительских ожиданий построена квалиметрическая модель качества консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы. Данная модель включает в себя дерево свойств, а также «Дом качества», разработанный методом структурирования функции качества (СФК). На основании построения «Дома качества» установлено, что для удовлетворения потребительских ожиданий при разработке консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы наибольшее внимание следует уделить таким показателям, как «массовая доля составных компонентов»,

«массовая доля титруемых кислот» и «массовая доля жира». Построение «Дома качества» позволяет определить связи между потребительскими ожиданиями и физико-химическими показателями, а также связь физико-химических показателей между собой. В результате расчета физико-химических показателей качества было установлено, что наибольшее внимание при разработке консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы следует уделить показателю «массовая доля компонентов».

Пищевая ценность консервированных вторых обеденных блюд «Свежая капуста с грибами и пророщенным зерном пшеницы» превосходит пищевую ценность продукта-конкурента «Капуста свежая тушеная с грибами».

Список использованной литературы

1. Bioactive compounds and bioactivities of germinated edible seeds and sprouts: An updated review / Ren-You Gan, Wing-Yee Lui, Kao Wu, Chak-Lun Chan, Shu-Hong Dai, Zhong-Quan Sui, Harold Corke // *Trends in Food Science & Technology*. – 2017. – Volume 59. – Pp. 1-14.
2. Germinated grains – Sources of bioactive compounds / O.N. Donkor, L. Stojanovska, P. Ginn, J. Ashton, T. Vasiljevic // *Food Chemistry*. – 2012. – Volume 135. – Issue 3. – Pp. 950-959.
3. Бережная О.В. Повышение микробиологической безопасности пророщенного зерна пшеницы / О.В. Бережная, Г.Г. Дубцов, Л.И. Войно // *Пищевая промышленность*. – 2013. – № 6. – С. 28-29.
4. Бережная О.В. Пророщенное зерно пшеницы в производстве кулинарной продукции / О.В. Бережная, Г.Г. Дубцов, Л.И. Войно // *Товаровед продовольственных товаров*. – 2014. – №7. – С. 57-63.
5. Писарева Е.В. Исследование и разработка технологии мороженого с пророщенным зерном ржи: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Е.В. Писарева; Алтайский гос. технический университет им. И.И. Ползунова. – Кемерово, 2004. – 20 с.
6. Biochemical Changes Associated with Germinating Rice Grains and Germination Improvement / SubajinyVeluppillai, Ketheeswary Nithyanantharajah, Seevaratnam Vasantharuba, Sandrasegarampillai Balakumar, Vasanthy Arasaratnam // *Rice Science*. – 2009. – Volume 16. – Issue 3. – Pp. 240-242.
7. Abd Elmoneim O. Elkhalfa. Influence of grain germination on functional properties of sorghum flour / Abd Elmoneim O. Elkhalfa, Rita

Bernhardt // Food Chemistry. – 2010. – Volume 121. – Issue 2. – Pp. 387-392.

8. Шнейдер Д. Макароны изделия из цельнозернового и пророщенного зерна пшеницы / Д. Шнейдер // Хлебопродукты. – 2010. – № 8. – С. 46-47.

9. Леонова С. Разработка технологии национального крупяного продукта из пророщенного зерна / С. Леонова, А. Нигматьянов, М. Фазылов // Хлебопродукты. – 2010. – № 9. – С. 48-49.

10. Сафронова Т.Н. Технологии пищевых продуктов с использованием переработанного пророщенного зерна пшеницы / Т.Н. Сафронова, О.М. Евтухова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – № 4. – С. 49-52.

11. Веретнова О.Ю. Разработка рецептуры мясных комбинированных фаршей с использованием пророщенного зерна пшеницы / О.Ю. Веретнова, Т.Н. Сафронова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 10. – С. 112-115.

12. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам [Электронный ресурс] / Пат. № 2223652 Российская Федерация, МПК А 21 D 13/02. Способ производства хлеба из пророщенного зерна пшеницы / Хоперская О.А.; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество «Скай ЛТД». – № 99118607/13; заявл. 02.09.1999; опубл. 20.02.2004. – Режим доступа: bd.patent.ru. – Дата доступа: 20.02.2018.

13. Пат. 2428029 Российская Федерация, МПК А 21 D 13/02. Способ получения пророщенного зерна пшеницы / Бибик И.В. [и др.]; заявитель и патентообладатель Дальневосточный государственный аграрный университет. – № 2010118417/13; заявл. 06.05.10; опубл. 10.09.11, Бюл. № 25. – 2 с.

14. Пат. 10228 Республика Беларусь, МПК А 21 D 13/00, А 23 L 1/185, А 23 L 1/10. Способ производства полуфабриката из пророщенного зерна / О.В. Агеенко [и др.]; заявитель и патентообладатель Могилевский государственный университет продовольствия. – № а 20060182; заявл. 02.03.2006; опубл. 28.02.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2008. – № 1. – С. 51.

15. Урбанчик Е.Н. Получение продуктов быстрого приготовления на основе пророщенного зерна пшеницы и тритикале / Е.Н. Урбанчик, А.Е. Шалюта // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2012. – № 7. – С. 24-26.

16. Урбанчик Е.Н. Оптимизация технологических режимов получения продуктов быстрого приготовления на основе пророщенного зерна ржи и гороха / Е.Н. Урбанчик, А.Е. Шалюта, Ю.М. Щудло // Пищевая промышленность. – 2013. – № 7. – С. 26-28.

17. Шаршунов В.А. Обоснование режимов воздушно-водяного замачивания для технологии оптимального проращивания зерна кукурузы / В.А. Шаршунов, Е.Н. Урбанчик, П.Г. Иванов // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2013. – № 1. – С. 106-110.

18. Шаршунов В.А. Получение биологически активного зернового продукта на основе смесей пророщенного зерна пшеницы и овса голозерного / В.А. Шаршунов [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2016. – № 4. – С. 118-125.

19. Пат. 16654 Республика Беларусь, МПК А 23 В 9/24, А 23 L 1/172. Способ производства консервированного продукта из зерна пшеницы / М.Л. Зенькова [и др.]; заявитель и патентообладатель Могилевский государственный университет продовольствия. – № а 20110439; заявл. 07.04.2011; опубл. 30.12.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 6. – С. 63.

20. Янковская В.С. Разработка кваліметричнай модели прогнозирования показателей качества и безопасности творожных продуктов: дис. ... канд. техн. наук: 05.02.23 / В.С. Янковская – М., 2008. – 224 с.

21. Мазур И.И. Управление качеством: учеб. пособие / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро. – 7-е изд., стер. – М.: Омега-Л, 2010. – 400 с.

22. Государственный стандарт Республики Беларусь. Консервы. Блюда обеденные. Общие технические условия: СТБ 1084-97. – Введ. 01.07.1998. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1998. – 9 с.

23. Государственный стандарт союза ССР. Консервы мясосодержащие «Каша с мясом». Технические условия: ГОСТ 8286-90. – Введ.: 01.01.1992. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 10 с.

24. Межгосударственный стандарт. Консервы. Вторые обеденные блюда. Технические условия: ГОСТ 18224-2013. – Введ. 01.10.2016. – М.: Стандартинформ, 2015. – 12 с.

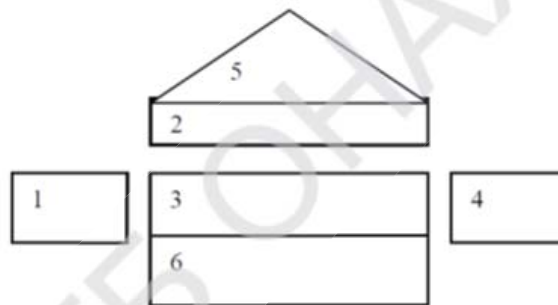
25. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учебник / В.М. Позняковский. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 455 с.

26. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник МакКанса и Уиддоусона / пер. с англ. под общ. ред. А.К. Батурина, – СПб.: Профессия, 2006. – 416 с.

27. Нестеров М.Ф. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / М.Ф. Нестеров, И.М. Скурихин. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 247 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Структура «Дома качества»



1 – потребительские показатели качества и важность их ожидания; 2 – показатели качества проектируемой продукции; 3 – связь между потребительскими показателями качества и показателями качества проектируемой продукции; 4 – оценка выполнения требований потребителей для продуктов-конкурентов; 5 – корреляция между показателями качества проектируемой продукции; 6 – результаты исследований показателей качества проектируемой продукции

Рис. А.1 Структура «Дома качества»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Дерево свойств консервированных вторых обеденных блюд

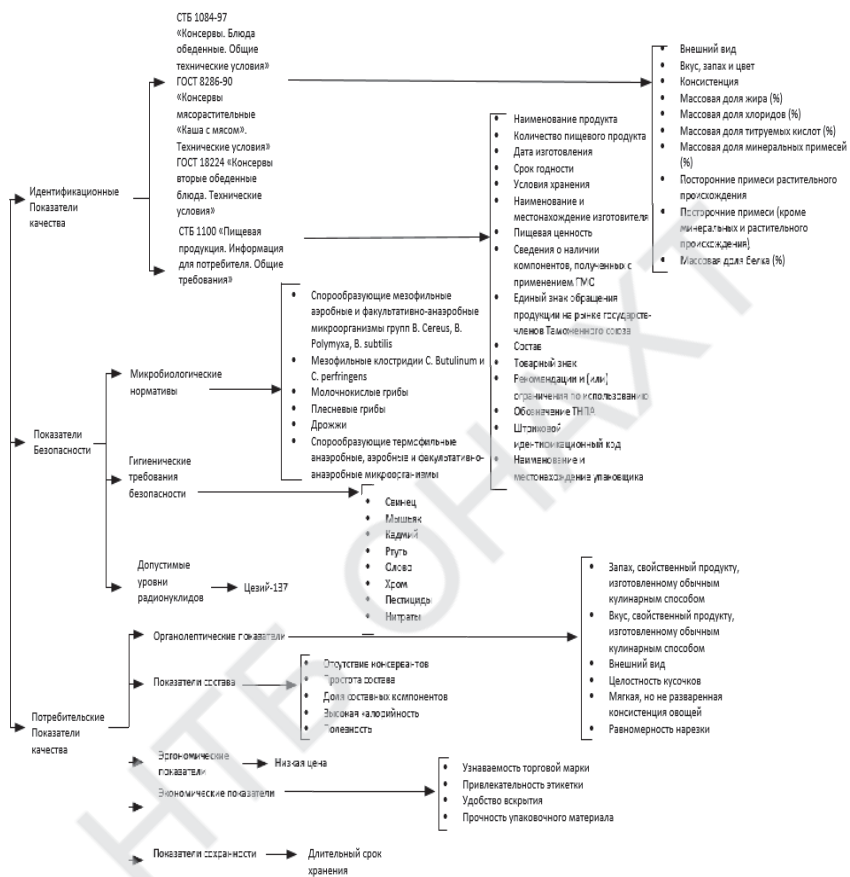


Рис. Б.1. Дерево свойств консервированных вторых обеденных блюд

ПРИЛОЖЕНИЕ В

«Дом качества» консервированных вторых обеденных блюд с добавлением пророщенного зерна пшеницы

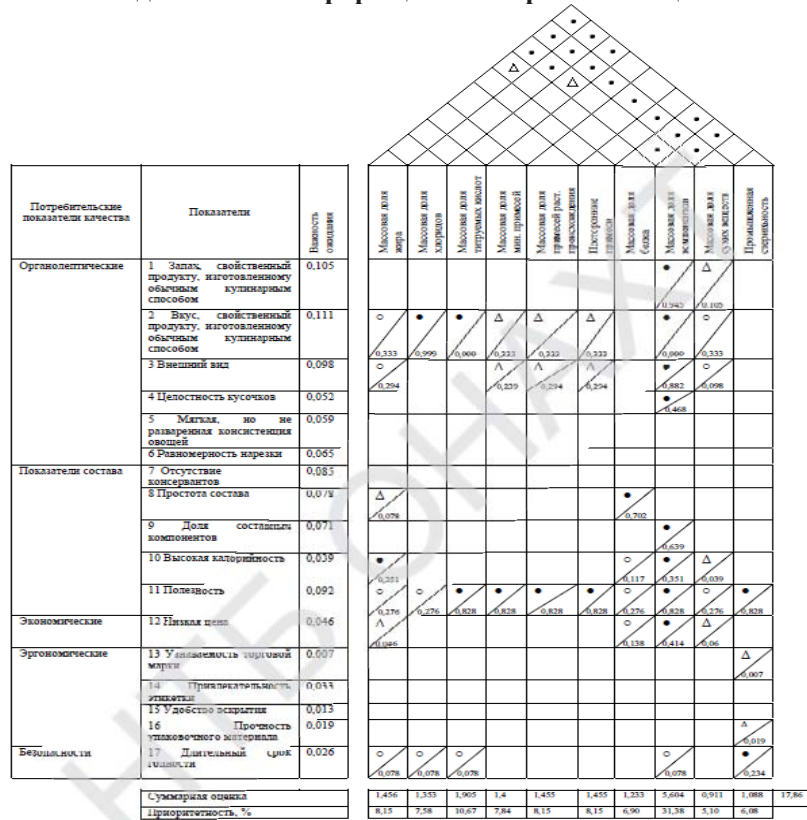


Рис. В.1. «Дом качества» консервированных вторых обеденных блюд

TABLE OF CONTENTS

1. FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY.....	7
BEVERAGES-BIOPROTECTORS WITH HIGH ANTIOXIDANT PROPERTIES Author – Bezzodina A., Oliinyk M., Supervisor – Dziuba N.	7
APPLICATION OF A QUALIMETRIC MODEL FOR PREDICTING QUALITY INDICATORS AT THE DEVELOPMENT OF CANNED FOOD "SECOND DINNED DISHES" WITH ADDED PROPELLED WHEAT GRAIN Author – Babich N., Supervisor – Zenkova M.	44
THE TECHNOLOGY OF DRINKING BREAKFAST USING FOOD COMPOSITIONS FROM PLANT RAW MATERIALS Author – Serenko A., Supervisor – Vitryak O.	62
A PROMISING TECHNOLOGY FOR MAKING BITTER TINCTURES FROM AMARANTH Author – Zhunusova M., Supervisor – Ibraimova S.	80
TECHNOLOGICAL PROPERTIES AND QUALITY INDICATORS OF HULLED WHEAT Author – Zhyhunova H., Supervisor – Stankevych H.	98
INCREASING THE SHELF LIFE OF CUTLETS OF TYPE «HAMBURGER» Author – Lisnik D., Chistiukhin D., Supervisor – Irina H.	111
USING OF NEW PROGRESSIVE TECHNIQUES FOR STUDY OF THE COW'S MILK QUALITY AND SAFETY Author – Polunina T., Supervisor – Radchenko A.	126
RESEARCH OF THE EFFECTIVENESS OF DEVELOPED FUNCTIONAL PRODUCTS FOR PROFILACTIC TREATMENT Author – Zymlianskyi M., Supervisor – Kaliuzhna O.	149
PRODUCT SCREENING OF FOODS FOR PRESCHOOL AND SCHOOL AGE AND THEIR WEB-REPRESENTATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS Author – Bolsun A., Kovalova Y., Makarenko A., Medjakova E., Supervisor – Masanskyi S.	167
ENRICHMENT OF GEORGIAN CHEESE WITH BIOLOGICALLY ACTIVE COMPONENTS OF SAPERAVI Author – Maisuradze G., Supervisor – Elanidze L.	197

Наукове видання

Міжнародний конкурс студентських наукових робіт

BLACK SEA SCIENCE 2018

Матеріали

Верстка – Н.М. Ковальчук

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman.
Умовно-друк. арк. 48,07. Тираж 300. Замовлення № 0518-105.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
73034, м. Херсон, вул. Паровозна, 46-а, офіс 105
Телефон +38 (0552) 39 95 80
E-mail: mailbox@helvetica.com.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4392 від 20.08.2012 р.