

УДК 664.3.033: [1+9]

## СТАБИЛИЗАЦИЯ БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ИХ ОБОГАЩЕНИИ



## STABILIZATION OF PROTEIN PRODUCTS WHEN ENRICHING THEM

### Ольховатов Егор Анатольевич

кандидат технических наук,  
доцент ВАК,  
действительный член Российской инженерной академии –  
ученый секретарь Кубанского отделения;  
доцент кафедры технологии хранения  
и переработки растениеводческой продукции,  
Кубанский государственный  
аграрный университет имени И.Т. Трубилина  
olhovatov\_e@inbox.ru

### Храпко Ольга Петровна

кандидат технических наук,  
доцент ВАК,  
доцент кафедры технологии хранения  
и переработки растениеводческой продукции,  
Кубанский государственный  
аграрный университет имени И.Т. Трубилина  
hrapko\_op@mail.ru

### Сымулов Виталий Олегович

обучающийся 2-го курса бакалавриата,  
факультет пищевых производств и биотехнологий,  
Кубанский государственный  
аграрный университет имени И.Т. Трубилина  
vssymulov@mail.ru

**Аннотация.** Определена основная концепция создания обогащенных пищевых систем. Сформулирована идея осуществляемой разработки. Проведен обзор существующих продуктов. Показана необходимость стабилизационного подхода.

**Ключевые слова:** белковые продукты, зеленый чай, стабилизация, обогащение, функциональные свойства.

### Oikhovatov Egor Anatolyevich

Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor of the Higher  
Attestation Commission,  
Full member of the Russian Academy  
of Engineering – Academic Secretary  
of the Kuban branch;  
Associate Professor of the Department  
of Technology of Storage  
and Processing of Plant Products,  
Kuban State Agrarian University  
named after I.T. Trubilin  
olhovatov\_e@inbox.ru

### Khrapko Olga Petrovna

Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor  
of the Higher Attestation Commission,  
Associate Professor of the Department  
of Technology of Storage  
and Processing of Plant Products,  
Kuban State Agrarian University  
named after I.T. Trubilin  
hrapko\_op@mail.ru

### Symulov Vitaly Olegovich

2nd year Bachelor's Student,  
Faculty of Food Production  
and Biotechnology,  
Kuban State Agrarian University  
named after I.T. Trubilin  
vssymulov@mail.ru

**Annotation.** The basic concept of creating fortified food systems has been defined. The idea of the ongoing development is formulated. An overview of existing products has been conducted. The necessity of a stabilization approach is shown.

**Keywords:** protein products, green tea, stabilization, enrichment, functional properties.

Современные рецептурные решения в большинстве случаев базируются на идее обогащения создаваемых продуктов какими-либо биологически ценными компонентами, что является шагом к созданию «обогащенных пищевых продуктов» – функциональных пищевых продуктов, получаемых добавлением одного или нескольких функциональных пищевых ингредиентов к традиционным пищевым продуктам в количестве, обеспечивающем предотвращение или восполнение имеющегося в организме человека дефицита питательных веществ и (или) собственной микрофлоры.

Под функциональным пищевым ингредиентом понимают: живые микроорганизмы, вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, входящие в состав функционального пищевого продукта в количестве не менее 15 % от суточной физиологической потребности, в расчете на одну порцию продукта.

К функциональным пищевым ингредиентам относят физиологически активные, ценные и безопасные для здоровья ингредиенты с известными физико-химическими характеристиками, для которых выявлены и научно обоснованы полезные для сохранения и улучшения здоровья свойства, а также установлена суточная физиологическая

потребность. Это растворимые и нерастворимые пищевые волокна (пектины и др.), витамины (витамин Е, токотриенолы, фолиевая кислота и др.), минеральные вещества (кальций, магний, железо, селен и др.), жиры и вещества, сопутствующие жирам (полиненасыщенные жирные кислоты, растительные стеролы, конъюгированные изомеры линолевой кислоты, структурированные липиды, сфинголипиды и др.), полисахариды, вторичные растительные соединения (флавоноиды/полифенолы, каротиноиды, ликопин и др.), пробиотики, пребиотики и синбиотики.

Нами поставлена цель разработки десертного продукта на растительной белковой основе с использованием тонкодисперсного порошка листа чая байхового зеленого в качестве обогащающего компонента, который, согласно ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» (с Изменением № 1), может быть классифицирован как «натуральный функциональный пищевой продукт» – функциональный пищевой продукт, употребляемый в пищу в переработанном виде, содержащий в своем составе естественные функциональные пищевые ингредиенты исходного растительного и (или) животного сырья в количестве, составляющем в одной порции продукта не менее 15 % от суточной потребности [1].

Задача создания поликомпонентных продуктов, в состав которых входят ингредиенты различных нутриентных групп, для формирования высоких потребительских свойств требует решения проблемы формирования стабильных пищевых систем, для целого ряда компонентов которых характерны не только функциональные физиологические, но и технологические свойства. Так, белкам свойственны жирудерживающая и влагоудерживающая способности (ВУС и ЖУС) – степень связывания жиров и воды при формировании стабильной коллоидной системы, не разделяющейся при технологической обработке и в период хранения.

Таким образом, основной решаемой задачей должен стать поиск пути стабилизации получаемой системы с модификацией функциональных технологических свойств белков. На первом этапе работы требуется изучение опыта предшественников, для чего проведен обзор существующих идейно близких разработок.

На кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции Кубанского госагроуниверситета была разработана рецептурная линейка бутербродных паст с применением в качестве основы цельного зерна сои сортов селекции ВНИИМК (Краснодар). Эту разработку можно считать максимально идейно близкой задуманному проекту [2].

Здесь же был разработан ряд напитков из овса, обладающих функциональной физиологической направленностью. Продукты, вырабатываемые на основе водо- и со- лерастворимой фракций белков зерна, требуют стабилизации коллоидной системы, в противном случае они расслаиваются в процессе хранения. Функцию стабилизатора при этом выполняет пектин, получаемый из свекловичного жома [3, 4].

На кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств ВГУИТ в ходе выполнения ряда экспериментов была выявлена оптимальная рецептура и режим приготовления зефира, который подойдет широкому кругу потребителей. Такой результат достигается путем замены альбумина на белок муки высшего сорта с использованием цедры лимона в качестве обогащающей добавки, что дает возможность употреблять данное сбивное изделие людям, болеющим непереносимостью яичного белка [5].

На базе Сибирского федерального университета были проведены исследования и обоснованы перспективы применения пектина из древесной зелени сосны. Одним из вариантов является обогащение сдобного булочного изделия. При добавлении в тесто для кексов 0,6 % пектина от массы муки наблюдались улучшения органолептических, физико-химических и структурно-механических характеристик [6].

В МГУТУ им. К.Г. Разумовского на основе проведенных опытов была разработана технология приготовления жележных конфет с применением экстракта зеленого чая. Авторы заявляют, что добавления экстракта зеленого чая повышают пищевую ценность за счет содержания в своем составе полифенольных соединений, биофлавоноидов, микроэлементов, аминокислот и положительно влияют на органолептические и физико-химические показатели готового изделия [7].

Использовать пюреобразный полуфабрикат дайкона в качестве обогащающей добавки предложили в ВГАУ. Основываясь на результаты проведенных опытов, установили, что оптимальным соотношением полуфабриката составляет 8%, однако, превышение данного показателя влечет за собой плохую пропекаемость печенья, снижение твердости и увеличение намокаемости. При соблюдении всех соотношений в рецептуре получается песочное печенье с повышенной биологической ценностью и усвояемостью [8].

Студентом Кубанского ГАУ был проведен анализ оптимальности применения пектина, полученного из клюквы. За счет своего богатого биохимического состава позволяет использовать ягоду для получения пектина и для дальнейшего приспособления его в качестве обогащающей добавки для кондитерских изделий. Клюква является отличным источником большого количества сахаров, органических кислот, биологически активных веществ и витаминов, что обосновывает эффективность внедрение данной добавки в производство хлебобулочных и мучных кондитерских изделий [9].

В ЧГКИПиТ студентом было проведено исследование по обогащению булочных изделий белком путем замены ингредиентов на более физиологически значимые. Таким образом, частично заменив воду на отвар шиповника, количество белков увеличилось на 2 %, при замене пшеничной муки на соевую удалось увеличить содержание белка на 85,56 %. Но при замене маргарина на льняное масло содержание белка уменьшилось на 27,27 %. Доказано, что частичная замена некоторых ингредиентов не только позволяет увеличить содержание белков, но и обогатить изделие витаминами с жирными кислотами [10].

В ДВФУ нашли применение тыквенному пюре из мускатной тыквы в качестве обогащающей добавки для сбивных кондитерских изделий. В качестве регулятора кислотности вместо лимонной кислоты брали молочную сыворотку. При этом внесение агара составляет 3,6 г на 1000 г, так как именно при таких условиях органолептические показатели были наилучшими. В результате чего получали, что это влияло на снижение жира в составе, увеличение зольности, повышение массовой доли белка и уменьшение плотности готового изделия [11].

Разработка способа стабилизации продукта с высокими антиоксидантными свойствами потребовала от авторов нестандартного подхода, поскольку сочетание макронутриентов производимой пищевой системы с зелеными овощами, обладающими нейтральным вкусом, но повышенными антиоксидантными характеристиками – непростая задача, с которой разработчики успешно справились [12].

Проведенный обзор показал практически неограниченные возможности сочетания базовых и обогащающих компонентов в составе создаваемых продуктов питания при условии придания готовым изделиям достаточной стабильности для формирования высоких потребительских свойств.

## Литература

1. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. С изменениями № 1. Введ. 2008-04-01. – М. : Стандартинформ, 2008. – 17 с.
2. Ольховатов Е.А. Разработка рецептур бобовых паст «хумус» с применением семян сои современных сортов отечественной селекции / Е.А. Ольховатов, Е.В. Щербакова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Михайловск, 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 241–244.
3. Степовой А.В. Производство безалкогольных функциональных напитков нового поколения : монография. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 84 с.
4. Степовой А.В. Совершенствование технологии пищевого гидратопектина из свекловичного жома для производства функциональных напитков : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Степовой Артем Васильевич. – Краснодар, 2013. – 24 с.
5. Выбор оптимальных параметров получения сбивных изделий без яичного белка / Г.О. Магомедов [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т. 48. – № 2. – С. 82–88.
6. Губаненко Г.А. Разработка и оценка качества дрожжевого кекса с пектином древесной зелени сосны обыкновенной // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 7(106). – С. 105–111.
7. Якунина Е.С. Использование экстракта зеленого чая в производстве конфет функционального назначения / Е.С. Якунина, В.С. Рыбчинская // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2016. – № 1(23). – С. 46–48.

8. Манжесов В.И. Использование продуктов переработки корнеплодов дайкона в технологии мучных кондитерских изделий // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1(36). – С. 298–299.
9. Бондаренко О.О. Клюква – перспективное сырье для обогащения мучных кондитерских изделий // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 912.
10. Чудаков А.С. Обогащение пищевыми веществами булочных изделий для кондитерского производства // Лучшая студенческая статья 2023: Сборник статей VII Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза : Наука и Просвещение, 2023. – С. 77–82.
11. Новицкая Е.Г. Использование тыквы при производстве кондитерских изделий / Е.Г. Новицкая, Т.В. Парфенова // Знание. – 2016. – № 11-1(40). – С. 61–64.
12. Пат. 2002438, С1. Способ стабилизации пищевых продуктов / Л.Н. Пилипенко, Г.И. Касьянов, О.И. Квасенков; заявл. 14.08.1992; опубл. 15.11.1993, Бюл. № 41–42. С. 3.

### References

1. GOST R 52349-2005. Food products. Functional food products. Terms and definitions. With changes № 1. Introduction 2008-04-01. – М. : Standartinform, 2008. – 17 p.
2. Ol'hovatov E.A. Development of recipes for hummus bean pastes using soybean seeds of modern varieties of domestic breeding / E.A. Ol'hovatov, E.V. Shcherbakova // Collection of scientific papers of the All-Russian Scientific Research Institute of Sheep and Goat Breeding. – Mihajlovsk, 2015. – Vol. 1. – № 8. – P. 241–244.
3. Stepovoj A.V. Production of non-alcoholic functional drinks of the new generation : monografiya. – Krasnodar : KubGAU, 2013. – 84 p.
4. Stepovoj A. V. Improving the technology of food hydratopectin from beet pulp for the production of functional beverages : avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.01 / Stepovoj Artem Vasil'evich. – Krasnodar, 2013. – 24 p.
5. Choosing the optimal parameters for obtaining whipped products without egg white / G.O. Magomedov [et al.] // Equipment and technology of food production. – 2018. – Vol. 48. – № 2. – P. 82–88.
6. Gubanenko G.A. Development and evaluation of the quality of yeast cake with pectin of woody greens of scots pine // Bulletin of the KrasGAU. – 2015. – № 7(106). – P. 105–111.
7. Yakunina E.S. The use of green tea extract in the production of functional sweets / E.S. Yakunina, V.S. Rybchinskaya // Modern science: current problems and ways to solve them. – 2016. – № 1(23). – P. 46–48.
8. Manzhesov V.I. The use of Daikon root vegetable processing products in the technology of flour confectionery products of the conference of young scientists // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. – 2013. – № 1(36). – P. 298–299.
9. Bondarenko O.O. Cranberries are a promising raw material for enriching flour confectionery products // Scientific support of the agro-industrial complex : a collection of articles based on the materials of the II All-Russian Conference of Young Scientists. – Krasnodar : KubGAU, 2017. – P. 912.
10. Chudakov A.S. Nutritional enrichment of bakery products for confectionery production // The best student article 2023: Collection of articles of the VII International Research Competition. – Penza: Science and Enlightenment, 2023. – P. 77–82.
11. Novickaya E.G. The use of pumpkin in the production of confectionery / E.G. Novickaya, T.V. Parfenova. – Knowledge, 2016. – № 11-1(40). – P. 61–64.
12. Пат. 2002438, С1. A method for stabilizing food products / L.N. Pilipenko, G.I. Kas'yanov, O.I. Kvasenkov; заявл. 14.08.1992; опубл. 15.11.1993, Byul. № 41–42. – 3 p.