

*Kuznetsova Veronika Aleksandrovna*, student in the field of preparation Food products from plant raw materials, Vavilov University, e-mail: [veronikolaeva564@mail.ru](mailto:veronikolaeva564@mail.ru)

*Sadigova Madina Karipullova*, Dr. tech. Sciences, Professor of the Department of Food Technology, Vavilov University, e-mail: [sadigova.madina@yandex.ru](mailto:sadigova.madina@yandex.ru)

*Abushaeva Asiya Rafailievna*, assistant at the Department of Food Technology, Vavilov University, e-mail: [asiyatugush@mail.ru](mailto:asiyatugush@mail.ru)

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.V. Vavilov, Russia, Saratov, e-mail: [rector@vavilovsar.ru](mailto:rector@vavilovsar.ru)

**Abstract:** The article presents a review of the literature on the rationale for the use of chickpea flour in the technology of confectionery products, indicating the prospects of using this type of raw material in the technology of soft roasted sweets.

**Key words:** chickpea flour, roasted casing, confectionery products, nutritional value, candy

---

УДК 664.149

## АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕФИРА

*Кузьмина Мария Алексеевна*, студентка Технологического института ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: [m.kuzmina037@yandex.ru](mailto:m.kuzmina037@yandex.ru)

*Толмачева Татьяна Анатольевна*, канд. биол. наук, доцент кафедры Технология хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: [ttolmacheva@rgau-msha.ru](mailto:ttolmacheva@rgau-msha.ru)

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», Россия, Москва, e-mail: [rector@rgau-msha.ru](mailto:rector@rgau-msha.ru)

**Аннотация:** в данной статье рассмотрены новшества и разработки в сырьевом составе зефира, изучены современные подходы к производству зефира с заменой животного белка на растительный.

**Ключевые слова:** зефир, пастильные изделия, яичный белок, растительный белок, пенообразователи.

**Цели и задачи:** изучение основных существующих видов растительных белков, оценка их химического состава и возможного влияния на качество

производимой продукции, сравнительный анализ животного и растительных белков.

Белки выступают неотъемлемым элементом питания, оказывающим ключевое влияние на здоровое функционирование организма. Тем

не менее, проведенное исследование структуры белковой составляющей рациона последних лет указывает на проблему – в нашей стране наблюдается нехватка белка животного происхождения. Вероятно, этот дефицит будет характерен и для предстоящих десятилетий.

Учитывая задачу обеспечения населения качественным и доступным белком, все больший акцент делается на возможность применения растительного сырья и производства на его основе зефирной продукции. Для достижения этих целей на мировом уровне активно эксплуатируется соя и пшеница.

Особенно актуален вопрос замены животных белков на растительные для таких групп населения как вегетарианцы, для тех, кто отказывается от яичного белка по идеологическим или религиозным причинам и для людей с пищевой аллергией на куриные яйца. Так как именно в составе белка находятся основные аллергены яйца, зефир, приготовленный на яичных белках, можно считать высокоаллергенным [2, 5].

При производстве пастильных изделий очень важным ингредиентом являются пенообразователи. Они отвечают за реологические свойства конечного продукта, а также влияют на органолептические показатели готового изделия.

Определить качество пенообразователей можно по следующим параметрам:

- устойчивость пены к различным механическим воздействиям;
- сохранение своих свойств при изменении температуры;
- хорошая растворимость и стабильное пенообразование в воде и сахарных растворах.

#### **Виды пенообразователей:**

**Яичный белок** - самый распространенный пенообразователь. В области кондитерской промышленности его активно используют благодаря химическому составу. Белок содержит примерно 85% воды и 15% органических соединений. В его состав также входит небольшое количество жиров (приблизительно 0,3%) и углеводов (около 0,7%). Кроме того, яичный белок является источником всех необходимых аминокислот, микроэлементов и содержит витамины, что делает его весьма ценным ингредиентом [1].

Яичные белки используются в трех различных формах: свежие, замороженные и сухие. Процесс производства замороженных белков включает в себя замораживание свежих белков при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$ , при этом и свежие, и мороженые белки обладают одинаковыми качествами в отношении способности образования пены, следовательно, их можно считать равноценными.

Что касается сухих белков, их получение осуществляется путем высушивания в специализированных сушилках под воздействием воздушного потока с подачей высокой температуры, однако после высушивания такой белок полностью сохраняет способность к пенообразованию, перед применением его разводят с водой в определенной пропорции и сбивают.

**Соевый белок** - протеины, получаемые путем переработки соевых бобов. Их можно отнести к перспективным пенообразателям.

Используют в качестве заменителя яичного белка в пропорции 10–13% от его общей массы [2, 6]. Тепловая обработка и гидролиз модифицированных соевых белков способствуют улучшению пенообразующих характеристик, что делает этот белок подходящим для включения в рецептуры производства пастильных изделий.

**Пшеничный белок** - сухая пшеничная клейковина, добываемая в процессе переработки зерен пшеницы. Благодаря использованию пшеничной клейковины в качестве пенообразователя в процессе производства зефира можно добиться повышения содержания белка в готовом продукте, а также снизить конечную стоимость изделия, так как пшеничное сырье является относительно дешёвым [2].

**Аквафаба** - особо вязкая жидкость, получаемая в процессе варки бобовых, таких как нут, фасоль и горох. Аквафаба обладает богатым химическим составом: водорастворимые белки, моно- и полисахариды, сапонины, пектиновые вещества и пентозаны, что делает её весьма привлекательной для использования в качестве альтернативы яичному белку как пенообразователь при производстве пастильных изделий, а в особенности зефира [3, 5].

Производственная себестоимость аквафабы примерно в 1,5–2 раза дешевле яичных белков, что очень выгодно для пищевого предприятия, так как значительно снижает себестоимость продукции [1].

Внедрение в процесс производства растительных белков стало ключом не только к снижению затрат и обогащению разнообразия продуктов, но и к борьбе с микробиологическими порчами. А применение в производстве кондитерских изделий соевых белков, способствует получению зефира с высокой пищевой ценностью и пониженным содержанием холестерина.

Таким образом, применяя растительные белки для производства зефира, можно не только разнообразить предложения для потребителя, сведя к минимуму микробиологическую зараженность, но и включить этот продукт в список рекомендуемых для профилактического питания.

Установлено, что у вышеперечисленных растительных белков концентрация белковых соединений и липидных элементов немного превышает уровни, присущие яичному белку. В состав растительных белков входят такие витаминные компоненты, как токоферол (E) и тиамин (B1), а также обширный диапазон минералов, однако заметно меньшее содержания калия, магния и фосфора, но с более высокими значениями содержания натрия и железа.

Были проведены исследования, сравнивающие микробиологические показатели яичного белка с белками растительного происхождения (пшеничным и соевым).

Исходя из результатов проведенных исследований, изложенных в таблице 1, микробиологические характеристики анализируемых растительных белков соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.2362-08, касающихся гигиенической безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Было выявлено, что уровень микробной обсемененности растительного белка значительно ниже, чем

уровень сухого животного белка, что дает большое преимущество использования растительных белков с точки зрения микробиологической надежности. Таким образом, возникает обоснованность применения этих растительных белков в роли пенообразующих агентов с целью замещения части животного белка в процессе создания зефира и других пастильных изделий.

Таблица 1

Микробиологические показатели сухого яичного белка (альбумина) и рассматриваемых растительных белков.

Продукт	КМАФАи МКОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускается				
		БГКП (коли- формы)	S.aureus	Сульфидо- редуцир. кlostри- дии	Патоген- ные, включая сальмо- неллы	Дрожжи, плесени 100 КОЕ/г, не более
Сухой яичный белок (альбумин)	$0,8 \times 10^3$	0	0	0	0	$0,1 \times 10^2$
Пшеничны й белок	$0,8 \times 10^2$	0	0	0,1	0	$0,3 \times 10^2$
Соевый белок	$0,8 \times 10^2$	0	0	0	0	$0,25 \times 10^2$

Изучение аминокислотного состава соевого и пшеничного белков позволило выявить, что соевый белок обладает более сбалансированным набором аминокислот. При этом применение его в изготовлении зефира способствует сохранению высокой пищевой ценности продукта без её ухудшения.

В то же время, проведённый анализ пшеничного белка показал его меньшую сбалансированность; тем не менее, он представляет собой экономически эффективную альтернативу традиционным яичным белкам в производственных процессах, способствуя снижению затрат на продукцию.

Также при изучении влияния применяемых растительных белков на качественные характеристики зефира, было выявлено, что при замене половины используемого яичного белка на пшеничный или соевый белок, плотность готового продукта возрастала на 5-8 %, однако оставалась в рамках нормативов ГОСТ 6441-2014. Остальные физико-химические параметры изменялись незначительно. Следует отметить, что органолептические и микробиологические характеристики зефира были на уровне контрольного образца.

**Выводы.** Учитывая все вышеперечисленные исследования о показателях качества и влиянии растительных протеинов на готовую продукцию, можно сделать вывод о больших преимуществах их применения в качестве

пенообразователей при производстве таких пастильных изделий. Зефир, произведенный на основе растительного белка это крайне актуальная и современная продукция, отвечающая требованиям больших слоев населения, в частности вегетарианцам, людям с непереносимостью яичного белка, а также людям, отказавшимся от животного белка по идеологическим или религиозным причинам.

### **Библиографический список**

1. Андросова А.А., Станева А.И. Аквафаба как новый вид сырья в производстве кондитерских изделий // Вестник СНО. - 2019. - С. 10-11.
2. Антипова Л.В., Перельгин В.М., Курчаева Е.Е. Использование растительных белков на пищевые цели // Молочная промышленность. - 2015. - №5.
3. Икласова А.Ш., Сакипова З.Б., Бекболатова Э.Н. Пектин: состав, технология получения, применение в пищевой и фармацевтической промышленности // Вестник КазНМУ. - 2018. - №3.
4. Лурье И.С., Скокан Л.Е., Цитович А.П. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве // Справочник. -М.: КолосС. - 2013. - С. 416.
5. Павлова Э.С., Землякова Е.С. Исследования по совершенствованию технологии зефира, удовлетворяющего потребности широкой группы потребителей // Вестник МАХ. - 2022. - №3.
6. Смагина А.В., Сытова М.В. Анализ использования соевого белка в пищевой промышленности // Научные труды Дальрыбвтуза. - 2011.
7. Алтайулы, С. ПОЛУЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ЛЕЦИТИНОВ из сафлоровых масел / С. Алтайулы, И. Ж. Темирова // Механика и технологии. – 2018. – № 1(59). – С. 65-67.
8. Мясищева, Н. В. Научное обоснование технологии производства жележных продуктов из ягод смородины красной и черной : специальность 05.18.01 "Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Мясищева Нина Викторовна. – Мичуринск, 2018. – 338 с.
9. Гунар, Л. Э. Действие кремнийорганических соединений на фотосинтетическую активность, урожайность и технологические качества зерновых культур / Л. Э. Гунар, В. А. Караваев, Р. В. Сычев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 2. – С. 78-82.
10. Донченко, Т. А. Дифференциация сахаров в молочной продукции / Т. А. Донченко, И. Ю. Резниченко, И. А. Бакин // Молочная промышленность. – 2023. – № 3. – С. 43-45. – DOI 10.31515/1019-8946-2023-03-43-45

### **ANALYSIS OF THE ADVANTAGES OF USING PLANT PROTEIN IN THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF ZEFIR**

*Kuzmina Maria Alekseevna*, student of the Technological Institute, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: [m.kuzmina037@yandex.ru](mailto:m.kuzmina037@yandex.ru)

*Tolmacheva Tatyana Anatolyevna*, Ph.D. biol. Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Fruits, Vegetables and Plant Growing Products, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: [ttolmacheva@rgau-msha.ru](mailto:ttolmacheva@rgau-msha.ru)

Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Russia, Moscow, e-mail: [rector@rgau-msha.ru](mailto:rector@rgau-msha.ru)

**Abstract:** *This article discusses innovations and developments in the raw composition of marshmallows, and studies modern approaches to the production of marshmallows by replacing animal protein with vegetable protein.*

**Key words:** *marshmallows, pastille products, egg white, vegetable protein, foaming agents.*

---

УДК 65.59.31

## ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНОГО ХЛЕБА ДЕЛИКАТЕСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО ЖИРНОГО КОМПОНЕНТА

*Кундызбаева Назигуль Джумакановна*, канд. техн. наук, ст. преп. кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина»  
e-mail: [kundyzbaeva@mail.ru](mailto:kundyzbaeva@mail.ru)

*Толепберген Асылзат Газизовна*, магистрант, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина»  
e-mail: [asylzat.tlepbergen@mail.ru](mailto:asylzat.tlepbergen@mail.ru)

НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина», Казахстан, Астана, e-mail: [office@kazatu.edu.kz](mailto:office@kazatu.edu.kz)

**Аннотация:** Данная исследовательская работа посвящена разработке технологии производства мясного хлеба деликатесного направления, обогащенного растительным жирным компонентом. На фоне растущего интереса к здоровому питанию и устойчивому потреблению использование морской капусты в качестве функционального ингредиента мясных продуктов является актуальным направлением в пищевой промышленности. Исследование включает анализ свойств ламинарии, ее биохимического состава и потенциала улучшения пищевых характеристик мясных продуктов.