

**Тарасенко Н.А., Бутина Е.А., Болгова Д.Ю., Васильева Е.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА, БЕЗОПАСНОСТИ И
СОСТАВА ПОРОШКА ИЗ СЕМЯН ЛЮПИНА**

Тарасенко Наталья Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры стандартизации, метрологии и управления качеством в технологических комплексах Институт пищевой и перерабатывающей промышленности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»;
Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2
E-mail: natagafonova@mail.ru

Бутина Елена Александровна, доктор технических наук, профессор кафедры технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов Институт пищевой и перерабатывающей промышленности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»;
Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2
E-mail: butina_elena@mail.ru

Болгова Дарья Юрьевна, магистр 2 курса кафедры стандартизации, метрологии и управления качеством в технологических комплексах Институт пищевой и перерабатывающей промышленности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»;
Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2
E-mail: chockoolate95@mail.ru

Васильева Елена Николаевна, магистр 1 курса кафедры стандартизации, метрологии и управления качеством в технологических комплексах Институт пищевой и перерабатывающей промышленности ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»;
Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2
E-mail: vasiljeva.elena96@yandex.ru

На сегодняшний день большое внимание обращено на продукты растительного происхождения, способные решить проблему дефицита белка в рационе питания человека. Перспективность применения семян люпина в производстве пищевых продуктов обусловлена особенностями химического состава и высокой биологической ценностью. В настоящее время обеспеченность продуктами питания не полностью соответствует потребностям населения. Актуальной проблемой является недостаток белка в рационе человека. Целью исследования явилось изучение химического состава, показателей качества и безопасности, а также свойств пищевых волокон, полученных из семян бобовой культуры – люпина. Все исследования осуществлялись с помощью оборудования ЦКП «Исследовательский центр пищевых и химических технологий» ФГБОУ ВО «КубГТУ» по общепринятым методикам и ГОСТам. В статье приводятся данные, характеризующие органолептические показатели качества, а также санитарно-гигиенические показатели безопасности порошка из семян люпина. В ходе исследований установлено, что семена люпина, содержат в большом количестве белки,

сбалансированные по аминокислотному составу и по санитарно-гигиеническим показателям безопасности соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», а содержание токсичных элементов в порошке из семян люпина ниже допустимого уровня. Таким образом, пищевую добавку в виде порошка, полученного из семян люпина, можно рекомендовать для использования в пищевой промышленности с целью производства безопасной продукции.

Ключевые слова: пищевые волокна, состав, белок, аминокислоты, люпин, безопасность, качество, пищевая продукция.

Для цитирования: Тарасенко Н.А., Бутина Е.А., Болгова Д.Ю., Васильева Е.Н. Исследование качества, безопасности и состава порошка из семян люпина // Новые технологии. 2019. Вып. 1(47). С. 189-198. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10119

Tarasenko N.A., Butina E.A., Bolgova D.Y., Vasilyeva E.N.

RESEARCH OF QUALITY, SAFETY AND COMPOSITION OF POWDER FROM LUPIN SEEDS

Tarasenko Natalia Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, an associate professor of the Department of Standardization, Metrology and Quality Management in Technological Complexes

Institute of Food and Processing Industry of FSBEI HE «Kuban State Technological University»;

Russia, 350072, Krasnodar, Moskovskaya st. 2

E-mail: natagafonova@mail.ru

Butina Elena Alexandrovna, Doctor of Technical Sciences, professor of the Department of Technology of Fats, Cosmetics, Merchandising, Processes and Apparatus

Institute of Food and Processing Industry of FSBEI HE «Kuban State Technological University»;

Russia, 350072, Krasnodar, Moskovskaya st. 2

E-mail: butina_elen@mail.ru

Bolgova Darya Yurievna, 2 year Master student of the Department of Standardization, Metrology and Quality Management in Technological Complexes

Institute of Food and Processing Industry of FSBEI HE «Kuban State Technological University»;

Russia, 350072, Krasnodar, Moskovskaya st. 2

E-mail: chockoolate95@mail.ru

Vasilyeva Elena Nikolaevna, 1 year Master student of the Department of Standardization, Metrology and Quality Management in Technological Complexes

Institute of Food and Processing Industry of FSBEI HE «Kuban State Technological University»;

Russia, 350072, Krasnodar, Moskovskaya st. 2

E-mail: vasiljeva.elena96@yandex.ru

Today much attention is paid to products of plant origin that can solve the problem of protein deficiency in a human diet. The prospects for the use of lupine seeds in food production is attributed to the characteristics of chemical composition and high biological value. Currently,

food supply does not fully meet the needs of the population. The actual problem is the lack of proteins in a human diet.

The purpose of the research was to study the chemical composition, quality and safety indicators, as well as properties of dietary fiber obtained from the seeds of legumes – lupine. All studies were carried out with the help of the equipment of the CKP «Food and Chemical Technologies Research Center» of FSBEI HE «KubSTU» according to generally accepted methods and GOSTs.

The article presents data characterizing organoleptic quality indicators, as well as sanitary and hygienic safety indicators of the powder from lupine seeds. In the course of the research it's been found that lupine seeds contain proteins in a large amount, balanced in amino acid composition and sanitary and hygienic safety indicators meet the requirements of TP TC 021/2011 «On food safety», and the content of toxic elements in the powder from lupine seeds is lower than the acceptable level. Thus, the dietary supplement in the form of powder obtained from lupine seeds can be recommended for the use in food industry in order to produce safe products.

Key words: *dietary fiber, composition, protein, amino acids, lupine, safety, quality, food products.*

For citation: Tarasenko N.A., Butina E.A, Bolgova D.Y., Vasilyeva E.N. Research of quality, safety and composition of powder from lupin seeds // *Novye tehnologii (Majkop)*. 2019. Iss. 1(47). P. 189-198. (In Russ., English abstract). DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10119

В настоящий момент несбалансированный рацион питания человека приводит к непропорциональному поступлению углеводов и белков, нехватке в организме минеральных веществ, витаминов и пищевых волокон. Вследствие чего возникает потребность производства и внесения в пищевые продукты обогатителей комплексного характера. Эти обогатители должны отличаться повышенной питательной и пищевой ценностью, обладать функциональными и лечебно-профилактическими свойствами [1].

К продуктам массового потребления относятся мучные кондитерские изделия. Повышение потребительских свойств продукции возможно за счет внесения пищевых добавок, полученных на основе продуктов переработки растительного сырья [2].

В настоящее время исследования и разработки в области продуктов функциональной и профилактической направленности являются актуальными. Важное значение имеют пищевые добавки, которые получают на основе растительного сырья, способствующие обогащению пищевых продуктов и повышению их пищевой и биологической ценности.

На сегодняшний день большое внимание обращено на продукты растительного происхождения, способные решить проблему дефицита белка в рационе питания человека [3].

Благодаря способности к фотосинтезу растения являются источником как кормового, так и пищевого белка [4].

К зернобобовым культурам с большим содержанием белка относятся соя, горох, чечевица, нут, фасоль, люпин. Белки этих культур содержат такие незаменимые аминокислоты (АК), как триптофан и лизин. Содержание белка в зернобобовых

колеблется в пределах от 25% до 30%. Близко к сое по количеству белка находится люпин [3].

Перспективность применения семян люпина в производстве пищевых продуктов обусловлена особенностями химического состава и высокой биологической ценностью [5].

В семенах люпина количество белка примерно в 4 раза выше содержания белка в зерне злаковых культур [3].

Известно около 200 видов семян люпина, которые отличаются между собой биологическими особенностями.

Наиболее распространены следующие виды люпина: узколистный, многолетний, желтый и белый [5].

Содержание в составе зернобобовых культур алкалоидов является их основным недостатком. Их содержание в продуктах питания составляет 0,02 % по международным стандартам. Решить эту задачу возможно путем использования таких сортов люпина как безалкалоидные (до 0,025%) и малоалкалоидные (до 0,1%) [3].

Одной из главных задач кондитерской промышленности является развитие уже существующей и разработка принципиально новых высокоэффективных технологий, создание продуктов профилактического питания – продуктов нового поколения.

В настоящее время обеспеченность продуктами питания не полностью соответствует потребностям населения. Актуальной проблемой является недостаток белка в рационе человека, который составляет от 10 до 25 млн. тонн в год [6].

Вовлечение в хозяйственный оборот экологически безопасных вторичных сырьевых ресурсов растительного происхождения является одним из способов решения проблемы дефицита белка.

Цель нашего исследования – изучить химический состав, показатели качества и безопасности, а также свойства пищевых волокон, полученных из семян бобовой культуры люпина (рис. 1). На первом этапе исследования проводили органолептическую оценку пищевой добавки (табл. 1).



Рис. 1. Семена люпина

Таблица 1 - Органолептические показатели качества пищевой добавки

Наименование показателя	Характеристика показателя
Внешний вид	Порошок тонкого помола
Цвет	Светло-кремовый
Вкус	Свойственный люпину, без посторонних привкусов
Запах	Свойственный люпину, без посторонних запахов
Наличие примесей	Отсутствуют

Исследования по изучению химического состава и свойств семян люпина осуществлялись с помощью оборудования ЦКП «Исследовательский центр пищевых и химических технологий» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет».

Также проводили исследования по изучению химического состава порошка, полученного из семян люпина (табл. 2).

Таблица 2 - Химический состав порошка, полученного из семян люпина

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля влаги, %	8,3
Массовая доля жира, %	9,4
Массовая доля сырого протеина, %	38,5
Массовая доля клетчатки, %	22,2

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что порошок из семян люпина содержит большое количества белка.

Массовую долю белка в пересчете на сухое вещество определяли с помощью системы количественной идентификации N2/белка DKL8. Биологическую ценность порошка, полученного из семян люпина, исследовали путем экспериментального определения аминокислотного состава с применением системы капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ-105М».

Люпиновый белок наравне с соевым хорошо усваивается организмом человека, приблизительно на 77% [7].

Белок семян люпина хорошо сбалансирован по аминокислотному составу и содержит все незаменимые АК (рис. 2).

В белках изучаемого нетрадиционного растительного сырья всего содержится 39,98 % незаменимых АК. Организм человека не может их самостоятельно синтезировать, однако они имеют важное значение для нормального функционирования организма.

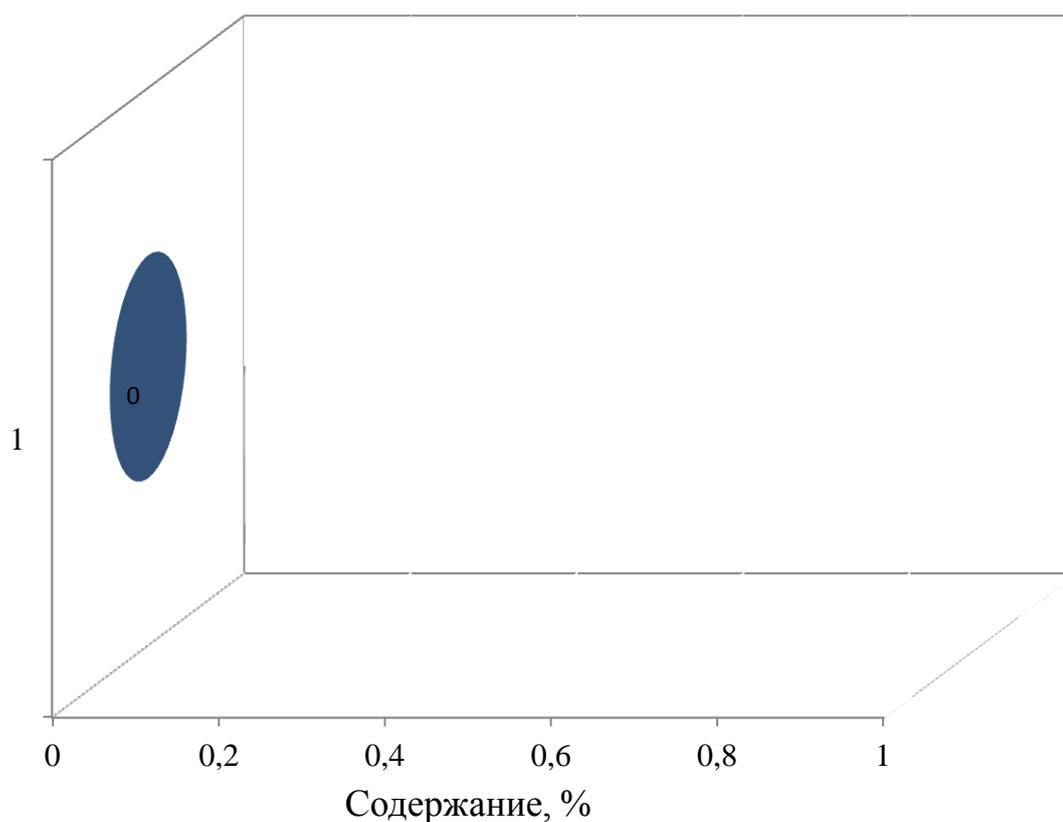


Рис. 2. Аминокислотный состав белков семян люпина

Аргинин способствует укреплению иммунитета и препятствует появлению гипертонии. В достаточных количествах аргинин, поступая в организм человека, снижает вероятность развития раковых заболеваний. Лейцин и изолейцин стабилизируют содержание сахара в крови, играют основную роль в образовании гемоглобина и принимают участие в большинстве процессов энергообеспечения. Глутамин положительно влияет на пищеварительную систему нашего организма, повышает сопротивляемость иммунитета и обладает нейромедиаторными свойствами.

Благодаря способности семян люпина самостоятельно синтезировать и накапливать белок, люпин находится на втором месте после сои, вследствие чего его можно

использовать как перспективный растительный обогатитель в производстве продуктов питания функциональной направленности. Особенностью белков семян люпина является то, что они в своем составе практически не содержат ингибиторов протеолитических ферментов и не вызывают аллергических реакций.

Липиды – основной компонент семян люпина, содержание которых находится в пределах от 5% до 12% сухого вещества семян. Масла, полученные из семян люпина, содержат значительное количество жирорастворимых витаминов и провитаминов – токоферолов, стеролов и каротиноидов.

Жировая фаза семян люпина содержит токоферолы (табл. 3), которые регулируют процессы свертываемости крови, улучшают кровообращение.

Таблица 3 - Содержание токоферолов в семенах люпина

Название	Значение
α-токоферола, мг/100 г	2,35
γ-токоферола, мг/100 г	71,55

В табл. 4 приведены санитарно-гигиенические показатели безопасности пищевой добавки, полученной путем измельчения семян люпина.

Микробиологические исследования показывают, что обсемененность порошка из семян люпина микроорганизмами минимальна, благодаря чему он может быть использован в качестве сырья при производстве продуктов питания.

Согласно данным табл. 4 по санитарно-гигиеническим показателям безопасности пищевая добавка соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [8]. При исследовании показателей безопасности было выявлено, что содержание токсичных элементов в порошке из семян люпина ниже допустимого уровня.

Таблица 4 - Санитарно-гигиенические показатели безопасности

Наименование показателя	Допустимый уровень, мг/кг, не более (ТР ТС 021/2011)	Значение
Содержание токсичных элементов, мкг/см ³ (мг/кг):		
свинец	0,5	< 0,1
мышьяк	0,3	<0,01
кадмий	0,1	0,1
ртуть	0,02	<0,002
Массовая доля пестицидов, мг/кг:		
ГХЦГ (сумма изомеров)	0,5	0,003
ДДТ и его метаболиты	0,05	0,007
Массовая доля афлатоксина В1, мг/кг	0,005	<0,003 (0,001)

Исследования показали, что содержание токсичных элементов в исследуемом растительном сырье значительно ниже допустимого уровня. Микотоксины, пестициды, а также радионуклиды в контрольном образце не обнаружены.

Следовательно, пищевые волокна из семян люпина являются биологически ценным и безопасным сырьем для получения мучных кондитерских изделий функциональной направленности.

Таким образом, пищевую добавку в виде порошка, полученного из семян люпина, можно рекомендовать для использования в пищевой промышленности с целью производства безопасной продукции.

Литература:

1. Zhong L., Fang Z., Wahlqvist M.L., Hodgson J.M., & Johnson S.K. Extrusion cooking increases soluble dietary fibre of lupin seed coat. LWT. 99. 2019. 547-554. doi: 10.1016/j.lwt.2018.10.018

2. Тамазова С.Ю., Лисовой В.В., Казимилова М.А. Пищевые добавки на основе растительного сырья, применяемые в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. №122(08). С. 118.

3. Никонович Ю.Н., Тарасенко Н.А., Болгова Д.Ю. Использование продуктов переработки семян люпина в пищевой промышленности // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2017. №1. С. 9-12.

4. Tang C. Nanostructured soy proteins: Fabrication and applications as delivery systems for bioactives (a review) [Electronic resurs] // Food Hydrocolloids, 91. 2019. P. 92-116. URL: doi:10.1016/j.foodhyd.2019.01.012

5. Никонович Ю.Н., Тарасенко Н.А., Болгова Д.Ю. Люпин: состав, свойства и применение // Известия вузов. Пищевая технология. 2017. №1. С. 9-12.

6. Acevedo-Fani A., Soliva-Fortuny R., Martín-Belloso O. Nanostructured emulsions and nanolaminates for delivery of active ingredients: Improving food safety and functionality [Electronic resurs] // Trends in Food Science and Technology, 60. 2017. P. 12-22. URL: doi:10.1016/j.tifs.2016.10.027

7. Пашенко Л.П., Черных И.П., Пашенко В.Л. Семена люпина – перспективный белковый обогатитель продуктов питания // Современные наукоемкие технологии. 2006. №6. С. 54.

8. О безопасности пищевой продукции: технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011, утвержден Решением Комиссии Таможенного союза 9 декабря 2011 г., №880.

Literature:

1. Zhong L., Fang Z., Wahlqvist M.L., Hodgson J.M., & Johnson S.K. Extrusion cooking increases soluble dietary fibre of lupin seed coat. LWT. 99. 2019. 547-554. doi: 10.1016/j.lwt.2018.10.018

2. Tamazova S.Yu., Lisovoy V.V., Kazimirova M.A. Food supplements based on vegetable raw materials used in the production of bakery and flour confectionery products // Scientific journal of Kuban State Agrarian University. 2016. No. 122 (08). P. 118.

3. Nikonovich Yu.N., Tarasenko N.A., Bolgova D.Yu. Use of products of lupine seeds processing in food industry // News of higher educational institutions. Food technology. 2017. No. 1. P. 9-12.

4. Tang C. Nanostructured soy proteins: [Electronic resurs] // Food Hydrocolloids, 91. 2019. P. 92-116. URL: doi: 10.1016 / j.foodhyd.2019.01.012

5. Nikonovich Yu.N., Tarasenko N.A., Bolgova D.Yu. Lupine: composition, properties and application // Proceedings of universities. Food technology. 2017. No. 1. P. 9-12.

6. Acevedo-Fani A., Soliva-Fortuny R., Martín-Belloso O. Nanostructured and nanolaminates [Electronic resurs] // Trends in Food Science and Technology, 60. 2017 . P. 12-22. URL: doi: 10.1016 / j.tifs.2016.10.027

7. Pashchenko L.P., Chernykh I.P., Pashchenko V.L. Lupine seeds as a promising protein food fortifier // Modern high technologies. 2006. № 6. P. 54.

8. On food safety: technical regulations of the Customs Union TR TS 021/2011, approved by the Decision of the Commission of the Customs Union on December 9, 2011, No. 880.