

Научная статья

УДК 664.841.8 637.38

DOI 10.46845/1997-3071-2025-77-72-83

**Исследование по получению и применению сыра тофу
в питании вегетарианцев**

Влада Константиновна Олейник¹, Наталия Юрьевна Ключко²

^{1,2} Калининградский государственный технический университет, Калининград,
Россия

¹vlada-oleynik@list.ru

²natalya.kluchko@klgtu.ru

Аннотация. Одним из популярных в последнее время типов питания становится вегетарианство, то есть отказ от продуктов животного происхождения. В последних содержатся витамины, микро- и макроэлементы, необходимые для поддержания нормального функционирования организма человека и которые из-за отказа от приема «животной» продукции недополучают вегетарианцы. Приверженцы такого питания особенно страдают так называемым «белковым голоданием». Тем не менее, увеличение спроса на растительную пищу ставит перед исследователями задачи создавать новые изделия с повышенной пищевой ценностью, а также для расширения их ассортимента на рынке. Изучены литературные данные по химическому составу некоторых растительных культур. В качестве основного сырья обосновано использование соевых бобов, так как среди прочих бобовых они имеют максимальный выход белка и наиболее часто применяются для выделения растительного белка. В статье предложена усовершенствованная рецептура сыра тофу, которая позволит увеличить ассортимент растительного сыра на рынке для питания вегетарианцев, а также постящихся и людей с непереносимостью лактозы. Изучен процесс коагуляции последнего для получения белкового продукта. Проанализированы условия протекания термокислотной коагуляции на примере лимонной, уксусной и молочной кислот для получения сыра с положительными органолептическими показателями. Проведены исследования химического состава соевых бобов по содержанию массовой доли влаги, белка, жира, минеральных веществ, железа. Предложена рецептура овощных консервов с тофу, отличающаяся повышенным содержанием кальция, железа и клетчатки. Показана возможность увеличения ассортимента вегетарианской продукции на рынке и создания функционального продукта питания.

Ключевые слова: сыр тофу, соя, вегетарианство, овощные консервы, термокислотная коагуляция.

Для цитирования: Олейник В. К., Ключко Н. Ю. Исследование по получению и применению сыра тофу в питании вегетарианцев // Известия КГТУ. 2025. № 77. С. 72–83. DOI 10.46845/1997-3071-2025-77-72-83.

Original article

Study of the production and use of tofu cheese in vegetarian nutrition

Vlada K. Oleynik¹, Nataliya Yu. Klyuchko²

^{1,2} Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

¹vlada-oleynik@list.ru

²natalya.kluchko@klgtu.ru

Abstract. Vegetarianism, i.e. refusal of animal products, has become one of the popular types of nutrition lately. Animal products contain vitamins, micro- and macroelements necessary for maintaining the normal functioning of the human body. Vegetarians do not receive them due to the refusal to consume "animal" products. In particular, supporters of this type of nutrition suffer from the so-called "protein starvation". Nevertheless, the increase in demand for plant foods poses the challenge for researchers to create new products with increased nutritional value, as well as to expand their range on the market. Literature data on the chemical composition of some plant crops have been studied. The use of soybeans as the main raw material has been justified, since among other legumes they have the maximum protein yield and are most often used to isolate vegetable protein. The article proposes an improved recipe for tofu cheese, which will increase the range of vegetable cheese on the market for vegetarians, as well as those fasting and people with lactose intolerance. The coagulation process of the latter to obtain a protein product has been studied. The conditions of thermal acid coagulation have been analyzed using citric, acetic and lactic acids as an example to obtain cheese with positive organoleptic properties. The chemical composition of soybeans has been studied for the content of mass fraction of moisture, protein, fat, minerals and iron. A recipe for canned vegetables with tofu has been proposed, which is characterized by an increased content of calcium, iron and fiber. The article demonstrates a possibility of increasing the range of vegetarian products on the market and creating a functional food product.

Keywords: tofu cheese, soy, vegetarianism, vegetable preserves, thermal acid coagulation.

For citation: Oleinik V. K., Klyuchko N. Yu. Study of the production and use of tofu cheese in vegetarian nutrition. *Izvestiya KGTU = KSTU News*. 2025;(77):72–83. (In Russ.). DOI 10.46845/1997-3071-2025-77-72-83.

ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом растет количество приверженцев вегетарианства – питания растительными продуктами при отказе от пищи животного происхождения: рыбы, мяса, птицы и морепродуктов. Различают следующие разновидности данного направления в питании:

- веганство: полный отказ от любой животной пищи, самая строгая форма;
- ово- и лактовегетарианство: допускается употребление соответственно яиц и молочных продуктов;

– лактоовоовегетарианство: одна из самых распространенных форм, при которой, кроме пищи растительного происхождения, можно также использовать яйца, молоко и мед;

– пескетарианство и полловегетарианство: включение в рацион питания соответственно только рыбы и мяса птицы;

– полувегетарианство: из рациона исключается только красное мясо [1].

По данным социологического опроса агентства ZOOM MARKET на момент 2019 г. в России насчитывалось 2 % вегетарианцев, больше всего их было в Северо-Западном федеральном округе (5 %), а именно в Санкт-Петербурге и Калининграде [2, 3]. Многие выбирают такой тип питания в связи с высокими ценами на продукты животного происхождения и мнением о полезности растительной пищи по сравнению с животной, а также для снижения массы тела. Однако медики отмечают в организме вегетарианцев дефицит белка, железа, цинка, селена, кальция, омега-3 жирных кислот. Вегетарианцы жалуются на усталость, упадок сил, ухудшение состояния кожи, волос, ногтей, появление проблем с суставами, ослабление иммунитета, уменьшение сопротивляемости простудным, вирусным, бактериальным заболеваниям, нарушения в работе сердца, функционировании щитовидной железы [4, 5].

Для решения проблемы поступления питательных веществ в организм человека, необходимых для нормальной работы организма, учеными выявлено, что идеальным заменителем животного белка могут быть соевые бобы. Они содержат в 100 г: воды – 12 %, белка – 34,9 %, жира – 17,3 %, углеводов – 17,3 %, золы – 5,0 % [6]. Также в бобах отмечено высокое содержание железа, магния, фосфора, меди, марганца и селена. Продукты из соевых бобов оказывает благотворное влияние, улучшая состояние сердца, сосудов, суставов, предотвращают воспалительные процессы, выпадение волос и зубов [7].

Одним из самых популярных и доступных продуктов вегетарианства является сыр тофу, получаемый путем коагуляции белковой фракции из водного экстракта семян сои. Это низкокалорийный и низкожировой альтернативный источник белка растительного происхождения, который может быть заменой мяса в рационе вегетарианцев.

Существует несколько разновидностей сыра тофу, отличающихся по консистенции и способам производства: твердый, обычный и шелковистый (мягкий) [8]. Процесс их изготовления начинается с коагуляции соевого молока. После сворачивания белка продукт прессуют для отжима лишней влаги, формуют и нарезают. Далее сыр отправляется в резервуар с водой для охлаждения и удаления излишков коагулянта. Самым распространенным является твердый сыр [8], процесс его производства характеризуется тем, что во время прессования применяется повышенное давление для стекания наибольшего количества влаги и получения высокого процента массовой доли белка. При изготовлении мягкого сыра прессование проводят при меньшем давлении [8]. Для шелковистого тофу в качестве водоудерживающего коагулянта применяют сульфат кальция или глюконо-дельта-лактон, в результате чего готовый продукт имеет гладкую и тонкую текстуру и плохо удерживает форму [8].

Коагуляция белка осуществляется тремя основными способами [9, 10]:

1. Термокислотный: проводится под действием лимонной, уксусной, молочной кислот или их смесью при температуре 80–100 °С, при этом степень извлечения белков достигает 96 %;

2. Сычужный: происходит за счет внесения фермента, при этом возможно применение пепсина или химозина микробиального происхождения, так в вегетарианстве не допускаются пищевые добавки животного происхождения;

3. Применение нейтральных солей сильных кислот, таких как CaSO_4 , MgCl_2 , CaCl_2 .

У сыра тофу малый срок годности при хранении без упаковки (до 5 суток) [11, 12]. Для его пролонгирования и сбалансированности рациона приверженцев растительного питания, а также повышения пищевой ценности в витаминах и минеральных веществах предложено изготавливать овощные консервы с тофу.

Целью настоящей работы является совершенствование рецептуры твердого сыра для его последующего применения в овощных консервах. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: провести анализ современных тенденций в части производства тофу, обосновать выбор сырья и коагулянтов для его производства, разработать рецептуру сыра и овощных консервов с его применением, изучить пищевую ценность готовых изделий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования является технология получения сыра тофу. Для его приготовления в качестве бобовых культур изучали семена сои, чечевицы и нута, из пищевых кислот – лимонную, уксусную и молочную.

Для определения физико-химических показателей качества растительного сырья и готовой продукции (массовой доли влаги, золы и железа, белка, жира) применяли стандартные и общепринятые методы – ГОСТ 10856-96, ГОСТ 10846-91, ГОСТ 10857-64, ГОСТ Р 51411-99 и ГОСТ 26928-86 соответственно.

Используемое растительное сырье соответствовало показателям качества и безопасности, которые приведены в следующих нормативных документах: Сан-ПиН 1.2.3685-21, ГОСТ 17109-88, ГОСТ 490-2006, сыр тофу – ГОСТ Р 58441-2019, ГОСТ 26889-86, ГОСТ 8756.21-89, ГОСТ Р 54668-2011, ГОСТ 26188-2016, ГОСТ Р 51411-99, ГОСТ 26928-86, пищевые лимонная, уксусная и молочная кислоты – ГОСТ 908-2004, ГОСТ Р 55982-2014, ГОСТ 490-2006.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно литературным данным для производства сыра тофу в качестве коагулянта чаще всего используется 10–20 % -й раствор лимонной, уксусной или молочной кислоты либо же их смесь в количестве 0,2–0,6 % от массы соевого молока [13, 14, 15]. Замачивание соевых семян проводится при температуре 20–25 °С в течение 10–12 ч с последующим нагреванием соевой суспензии при 70–105 °С в течение 5–10 мин.

Экспериментальные исследования были посвящены изучению сырья, подбору коагулянтов для получения растительного сыра.

Сыр тофу, представленный на рынке Калининградской области, изготовлен из бобов сои. Однако данное сырье не является единственным высокобелковым

растительным сырьем для приготовления сыра. Для решения этой задачи исследовали химический состав таких бобовых культур, как соя, чечевица, нут, фасоль, а также зерно пшеницы и семена подсолнечника (табл. 1). В зависимости от содержания белка в культуре получался разный выход готового продукта [16].

Таблица 1. Химический состав семян некоторых культур, г в 100 г продукта
 Table 1. Chemical composition of seeds of some crops, g in 100 g of product

Показатель	Соя	Чечевица	Нут	Фасоль	Пшеница	Подсолнечник
Вода	12	14	14	14	14	8
Белок	34,9	34	20,5	21	13	20,7
Жиры	17,3	1,5	6	2	2,5	52,9
Углеводы	17,3	46,3	62,95	47	57,5	10,5
Зола	5,0	2,7	2,9	3,6	1,7	2,9

Для отработки технологии получения сыра тофу использовали бобовые культуры (сою, чечевицу и нут), отличающиеся высоким содержанием белка, в качестве коагулянта – лимонную кислоту, благодаря которой в осадок выпадает белок из раствора растительного молока. Данный процесс происходит при достижении изoeлектрической точки, когда pH соевого молока равна 4,0–5,0 [17]. Основными операциями при производстве растительного сыра являются мойка и очистка бобов, их набухание, измельчение с водой и дальнейшее нагревание до температуры 90 °С, фильтрование и получение соевого молока, коагуляция белка и получение белкового сгустка, прессование сыра, нарезка и упаковка.

Органолептическая характеристика экспериментальных образцов сыра тофу, приготовленного на основе бобов сои, чечевицы и нута, приведена в табл. 2.

Таблица 2. Органолептические показатели опытных образцов растительного сыра
 Table 2. Organoleptic characteristics of experimental samples of vegetable cheese

Показатель	Используемое сырье		
	Соя	Чечевица	Нут
Цвет	Белый однородный	Бежевый однородный	Светло-желтый однородный
Консистенция	Нежная, мягкая, однородная; образец не разваливается при нарезке	Упругая, немного резиновая; образец легко разжевывается, не склеивается в одну массу, кусочками	Упругая, немного резиновая; образец легко разжевывается, не склеивается в одну массу, кусочками
Вкус	Слегка кисловатый, слегка растительный привкус	Вкус рисового молока	Нейтральный
Запах	Нейтральный	Нейтральный	Слегка неприятный, затхлый, с течением времени исчезает

В дальнейших исследованиях было предложено использовать сою в качестве основного сырья, так как сыр из нее имел лучшие органолептические показате-

тели. Для изучения физико-химических характеристик сои проведены следующие измерения: содержание влаги, массовая доля белка, жира, золы и содержание железа. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3. Физико-химические показатели семян сои
Table 3. Physico-chemical parameters of soybean seeds

Наименование показателя	Образец	Данные из справочника И. М. Скурихина [3]
Массовая доля воды, %	9,42	12
Массовая доля белка, %	32,07	34,9
Массовая доля жира, %	16,66	17,3
Содержание золы, %	4,59	5,0
Содержание железа, мг на 100 г	18,11	15

Все опытные показатели были близки к значениям из справочных данных, а содержание железа превышало средние его показатели в сое, что говорит о высоком содержании железа в готовом сыре тофу.

Для выявления лучших органолептических характеристик далее в эксперименте исследовалось применение различных кислот – лимонной, уксусной, молочной в количестве 0,2 %; 0,4 % и 0,6 % от массы соевого молока с концентрацией 10 %. Использование кислот при термокислотной коагуляции в количестве 0,4–0,6 % придавало опытным образцам кислый привкус, в связи с чем было решено снизить количество кислот до 0,2 % для дальнейших исследований. Отмечено, что лимонная кислота по сравнению с уксусной придает продукту более кислый вкус, с молочной кислотой сыр вообще не имел такого вкуса. На основании полученных данных предложено использовать в качестве коагулянта 10 %-й раствор молочной кислоты в количестве 0,2 % от массы соевого молока.

Была проведена термокислотная коагуляция при температуре 85–90 °С с целью, что готовый продукт будет иметь повышенную биологическую ценность за счет большей степени использования белков, слипания их в более крупные частицы и ускорения процесса осаждения белка [18]. Коагуляция проходила в две стадии нагревания, первая – температурный гидролиз для перехода водорастворимых фракций белка в воду, а также инактивации антипитательных факторов семян бобовых. На втором этапе нагревания полученные фракции осаждались под действием коагулянта.

Основными операциями при производстве соевого сыра являются:

1. *Прием сырья.* Для изготовления сыра тофу используют цельные сухие зерна соевых бобов;

2. *Мойка и очистка сырья.* Соевые бобы подвергают мойке для очистки от пыли, нежелательных примесей, оболочки и загрязнений;

3. *Набухание.* После мойки сою замачивают в воде в соотношении 1:3 соответственно при температуре 32–40 °С в течение 3–4 ч. Это целесообразно для ускорения процесса набухания бобов, так как их объем увеличивается вдвое, как и при замачивании при комнатной температуре в течение 10–12 ч, а также для предотвращения их закисания и появления кислого травяного вкуса;

4. *Мойка и стекание.* По окончании операции «набухание» сою промывают проточной водой и удаляют лопнувшие оболочки и загрязнения, также дают стечь лишней воде;

5. *Измельчение.* Семена измельчают до мелкозернистого состояния на высокоскоростном блендере с добавлением воды в соотношении 1:6, что позволяет естественным образом растворить питательные вещества сои;

6. *Нагревание.* Соевую суспензию нагревают до 85–90 °С и выдерживают при данной температуре 5 мин. В результате происходит температурный гидролиз и переход водорастворимых фракций белка в воду, при этом также инактивируются антипитательные вещества семян бобовых;

7. *Фильтрование.* Отделение твердой части (окары) производят фильтрованием через микропористый материал;

8. *Нагревание.* Повторное нагревание соевого молока до 85–90 °С для осаждения белковой фракции при использовании коагулянта;

9. *Осаждение белка.* Термокислотная коагуляция белка осуществляется 10 %-м раствором молочной кислоты в количестве 0,2 % от массы соевого молока. Увеличение количества данного коагулянта нецелесообразно из-за ухудшения органолептических показателей;

10. *Фильтрация.* Белковый сгусток отделяют от сыворотки посредством фильтрации через микропористые материалы;

11. *Прессование.* Прессование белкового сгустка происходит под действием груза для стекания лишней влаги;

12. *Формование.* Готовый соевый сыр формуют в определенной форме;

13. *Упаковывание, этикетирование и маркирование;*

14. *Хранение готовой продукции,* упакованной под вакуумом, в холодильной камере при температуре 0–15 °С.

Оценку качества готового сыра тофу проводили на соответствие показателям ГОСТ Р 58441-2019, которые представлены в табл. 4.

Таблица 4. Физико-химические показатели сыра тофу

Table 4. Physicochemical properties of tofu cheese

Наименование показателя	Значение показателя по ГОСТ Р 58441-2019	Опытные значения
Массовая доля белка, %, не менее	8,00	9,15
Массовая доля жира, %, не более	8,00	5,70
Массовая доля влаги, %, не менее	80,00	83,4
pH, не более	7,30	7,10
Массовая доля металлопримесей, не более	Не допускаются	Не обнаружены
Посторонние примеси	Не допускаются	Не обнаружены

Для увеличения пищевой ценности и создания продукта с повышенным содержанием клетчатки, а также расширения ассортимента постной продукции предложено изготовление овощных консервов с сыром тофу [19]. Технологическая схема состоит из следующих этапов:

1. *Прием сырья* (овощей и тофу);
2. *Мойка овощей;*

3. *Очистка и обработка овощей.* Очистка моркови от кожуры, перца от семян, обрезание концов у баклажанов и кабачков, удаление листьев с овощей;
 4. *Разделка овощей.* Морковь и перец нарезают соломкой, кабачки и баклажаны – кубиками, помидоры – дольками;
 5. *Бланширование* в воде при температуре 90 °С в течение 3–5 мин для всех видов овощей;
 6. *Охлаждение* в холодной воде для завершения процесса приготовления;
 7. *Перемешивание продуктов и посол.* Бланшированные овощи смешивают с тофу и солью (сухой посол) до солёности 1,2 %;
 8. *Укладывание в банки.* Готовые овощи с тофу укладывают в стеклянные круглые банки объемом 0,35 л;
 9. *Укупоривание и стерилизация.* После укладки овощей с тофу банки укупоривают и подвергают стерилизации в автоклаве при 120 °С в течение 25 мин;
 10. *Охлаждение.* После стерилизации банки охлаждают в холодной воде;
 11. *Этикетирование и маркирование;*
 12. *Упаковывание.* Готовые овощные консервы с тофу упаковывают в картонные коробки;
 13. *Хранение готовой продукции.*
- Рецептура овощных консервов указана в табл. 5.

Таблица 5. Рецепт овощных консервов с тофу
Table 5. Recipe for canned vegetables with tofu

Наименование сырья	Содержание, %
Тофу	25
Красный перец	25
Томаты	16,3
Морковь	7
Баклажаны	12,5
Кабачки	13
Пищевая соль	1,2

Тофу в консервах используется в количестве 25 % от порции (350 г), так как при таком соотношении продукт будет содержать кальция и железа на 15 % больше суточной нормы, что делает консервы функциональным продуктом. В 350 г консервов содержится 246,8 мг (24,7 %) кальция, 10,5 мг (70 %) железа. Новая продукция отличается привлекательными органолептическими свойствами, по 15-балльной шкале она получила оценку 14,3 балла. Помимо этого, овощные консервы являются функциональным продуктом по количеству клетчатки (4,9 г в одной порции).

Таким образом, была предложена усовершенствованная технология приготовления сыра тофу, технологическая схема и рецептура овощных консервов с тофу для питания вегетарианцев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературы показал, что сыр тофу является рациональным заменителем животного белка для вегетарианцев. Также его рекомендовано употреблять людям с непереносимостью лактозы и соблюдающим церковный пост. В связи с тем, что сыр имеет короткие сроки хранения, его актуально использовать в качестве одного из компонентов в овощных консервах.

В ходе исследований были предложены новые режимы его приготовления с целью совершенствования технологии, подобрано сырье и коагулянты. Оптимальными условиями коагуляции стало использование 10 %-го раствора молочной кислоты в количестве 0,2 % от массы соевого молока при температуре 85–90 °С. Изучен процесс коагуляции соевого белка, составлена технологическая схема и получена органолептическая оценка образцов растительных сыров. Предложена новая рецептура для производства овощных консервов с тофу.

Список источников

1. Вегетарианство. URL: <https://toitumine.ee/ru/samoogranicheniya-v-pitanii/vegetarianstvo> (дата обращения: 23.02.2025).
2. Соцопрос: только 2 % россиян являются вегетарианцами. URL: <https://www.mazm.ru/article/a-2122.php> (дата обращения: 21.02.2025).
3. Вегетарианство и веганство: за и против. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/vegetarianstvo-i-veganstvo-za-i-protiv> (дата обращения: 21.02.2025).
4. Городничева Е. А. Вегетарианство // Современная наука: проблемы, идеи, тенденции (28 марта 2016 г.): материалы междунар. (заоч.) науч.-практ. конф. Минск, 2016. С. 44–48.
5. Евсеев А. Б. Вегетарианство и его влияние на организм человека // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. № 9. С. 389–399.
6. Химический состав пищевых продуктов: справочник / Под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. Москва: ВО «Агропромиздат», 1987. 361 с.
7. Кустова О. С., Владимирова Е. В. Влияние тофу на организм человека. Способы получения тофу // Академическая публицистика. 2021. № 11. С. 22–26.
8. Kyoto Prefectural Tofu and Fried Tofu Producers Association. URL: <https://tofu.or.jp/trivia/variety> (дата обращения: 20.02.2025).
9. Костенко А. А. Способы производства сыра тофу // Научные труды Дальрыбвтуза. Серия: Технология и управление качеством пищевых продуктов. 2015. Т. 35. С. 143–148.
10. Бикаева М. К., Бокова В. И. Особенности производства тофу // Вопросы науки. 2022. № 1. С. 53–55.

11. Zheng L., Regenstein J., Teng F., Li Y. Tofu products: a review of their raw materials, processing conditions, and packaging // *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2020. 32 p.
12. Способ получения бобового продукта типа сыр тофу: пат. 2782858 Рос. Федерация. № 2021131569 / Вебер А. Л., Леонова С. А.; заявл. 04.10.2021; опубл. 03.11.2022. Бюл. № 31. 10 с.
13. Способ получения соевого продукта типа сыра тофу: пат. 2178658 Рос. Федерация. № 2000118965/13 / Константинова О. В., Малиновская В. С., Никуленкова Т. Ф.: заявл. 17.07.2000; опубл. 17.07.2000. 8 с.
14. Способ получения сыра тофу: пат. 2588459 Рос. Федерация. № 2015121253/10 / Ким И. Н., Костенко А. А.; заявл. 03.06.2015; опубл. 27.06.2016. Бюл. № 18. 10 с.
15. Айбазова К. А. Пищевая ценность и технология производства сыра тофу // *Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК.* (24–26 марта 2021 г.): материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и обучающихся. Санкт-Петербург, 2021. С. 140–143.
16. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. Москва: ДеЛи принт, 2002. 237 с.
17. Способ получения соевого белкового материала, богатого изофлавонами, и соевый белковый материал: пат. 2197095 Рос. Федерация. № 99125550/13 / Бриэн Б. А., Гевара Ф. Б.; заявл. 02.12.1999; опубл. 27.01.2003. 13 с.
18. Сенченкова Е. А., Боровская Л. В. Процесс коагуляции белков молока // *The Scientific Heritage.* 2021. № 80. С. 28–31.
19. Фанг-Юнг А. Ф., Флауменбаум Б. Л., Изотов А. К. Технология консервирования плодов и овощей. Москва: Пищепромиздат, 1956. 211 с.

References

1. Vegetarianstvo [Vegetarianism]. Available at: <https://toitumine.ee/ru/samoogranicheniya-v-pitanii/vegetarianstvo> (accessed 23 February 2025).
2. Sotsopros: tol'ko 2 % rossiyan yavlyayutsya vegetariantsami [Social survey: only 2% of Russians are vegetarians]. Available at: <https://www.mazm.ru/article/a-2122.php> (accessed 21 February 2025).
3. Vegetarianstvo i veganstvo: za i protiv [Vegetarianism and veganism: pros and cons]. Available at: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/vegetarianstvo-i-veganstvo-za-i-protiv> (accessed 21 February 2025).
4. Gorodnicheva E. A. Vegetarianstvo [Vegetarianism]. *Sovremennaya nauka: problemy, idei, tendentsii (28 marta 2016 g.): materialy mezhdunar. (zaoch.) nauch.-prakt. konf.* [Modern Science: problems, ideas, trends (28 March 2016): Proc. of the International (correspondence) Scientific and Practical Conf]. Minsk, 2016, pp. 44–48.

5. Evseev A. B. Vegetarianstvo i ego vliyanie na organizm cheloveka [Vegetarianism and its impact on the human body]. *Byulleten' nauki i praktiki*, 2022, vol. 8, no. 9, pp. 389–399.
6. *Khimicheskiy sostav pishchevykh produktov* [Chemical composition of food products]. Pod red. I. M. Skurikhina, M. N. Volgareva. Moscow, VO "Agropromizdat" Publ., 1987, 361 p.
7. Kustova O. S., Vladimirova E. V. Vliyanie tofu na organizm cheloveka. Spособy polucheniya tofu [The effect of tofu on the human body. Methods of tofu production]. *Akademicheskaya publitsistika*. 2021, no. 11, pp. 22–26.
8. Kyoto Prefectural Tofu and Fried Tofu Producers Association. Available at: <https://tofu.or.jp/trivia/variety> (accessed 20 February 2025).
9. Kostenko A. A. Spособy proizvodstva syra tofu [Methods of tofu cheese production]. *Nauchnye trudy Dal'rybvтуza, seriya: Tekhnologiya i upravlenie kachestvom pishchevykh produktov*, 2015, vol. 35, pp. 143–148.
10. Bikaeva M. K., Bokova V. I. Osobennosti proizvodstva tofu [Features of tofu production]. *Voprosy nauki*, 2022, no. 1, pp. 53–55.
11. Zheng L., Regenstein J., Teng F., Li Y. Tofu products: a review of their raw materials, processing conditions, and packaging. *Compr Rev Food Sci Food Saf*, 2020, 32 p.
12. Veber A. L., Leonova S. A. Spособ polucheniya bobovogo produkta tipa syr tofu [Method for producing a legume product such as tofu cheese]. Patent RF, no. 2021131569, 2021.
13. Konstantinova O. V., Malinovskaya V. S., Nikulenkova T. F. Spособ polucheniya soevogo produkta tipa syra tofu [Method for obtaining a soybean product of the tofu cheese type]. Patent RF, no. 2000118965/13, 2000.
14. Kim I. N., Kostenko A. A. Spособ polucheniya syra tofu [Method for obtaining tofu cheese]. Patent RF, no. 2015121253/10, 2015.
15. Aybazova K. A. Pishhevaya tsennost' i tekhnologiya proizvodstva syra tofu [Nutritional Value and Production Technology of Tofu Cheese]. *Intellektual'nyy potentsial molodykh uchenykh kak drayver razvitiya APK (24-26 marta 2021 g.): materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh i obuchayushchikhsya* [Intellectual Potential of Young Scientists as a Driver for the Development of the Agricultural Industry (24–26 March 2021): Proc. of the International Scientific and Practical Conf. of Young Scientists and Students]. Saint-Petersburg, 2021, pp. 140–143.
16. *Khimicheskiy sostav rossiyskikh pishchevykh produktov* [Chemical composition of Russian food products]. Pod red. I. M. Skurikhina, V. A. Tutel'yana. Moscow, DeLi print Publ., 2002, 237 p.
17. Brien B. A., Gevara F. B. Spособ polucheniya soevogo belkovogo materiala, bogatogo izoflavonami, i soevyy belkovyy material [Method for producing soy protein material rich in isoflavones and soy protein material]. Patent RF, no. 99125550/13, 1999.

18. Senchenkova E. A., Borovskaya L. V. Protsess koagulyatsii belkov moloka [The process of coagulation of milk proteins]. *The Scientific Heritage*, 2021, no. 80, pp. 28–31.

19. Fang-Yung A. F., Flaumenbaum B. L., Izotov A. K. *Tekhnologiya konservirovaniya plodov i ovoshchey* [Technology of preserving fruits and vegetables]. Moscow, Pishchepromizdat Publ., 1956, 211 p.

Информация об авторах

В. К. Олейник – студентка кафедры пищевой биотехнологии

Н. Ю. Ключко – кандидат технических наук, доцент кафедры пищевой биотехнологии

Information about the authors

V. K. Oleinik – student at the Department of Food Biotechnology

N. Yu. Klyuchko – PhD in Engineering, Assistant Professor of the Department of Food Biotechnology

Статья поступила в редакцию 10.03.2025; одобрена после рецензирования 19.03.2025; принята к публикации 21.03.2025.

The article was submitted 10.03.2025; approved after reviewing 19.03.2025; accepted for publication 21.03.2025.