

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ЗРАЗ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЮПИНОВОГО ПАСТООБРАЗНОГО КОНЦЕНТРАТА И ИХ ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА

Разработана технология мясных зраз с использованием в качестве растительного компонента люпинового пастообразного концентрата, производство которого основано на этапах гомогенизации, стерилизации и диспергирования, – готовый продукт обладает повышенной усвояемостью белковых компонентов. Разработанная рецептура мясных зраз с люпиновым пастообразным концентратом, основанная на биотехнологическом способе получения растительного концентрата, отличается повышением пищевой ценности. Дана физико-химическая характеристика (массовая доля компонентов и аминокислотный состав) семян люпина в сравнении с другими культурами. Проведены органолептические исследования экспериментальных образцов изделий из мясного сырья (говядина + свинина) и растительного пастообразного концентрата – люпинового. Технология производства мясных полуфабрикатов (на примере мясных зраз) с использованием люпинового пастообразного концентрата (в качестве наполнителя) отличается улучшенной рецептурой.

Люпиновый пастообразный концентрат, мясные полуфабрикаты, товароведная оценка, микробиологическая оценка.

Введение

Цель работы – разработка технологии производства мясных зраз с использованием люпинового пастообразного концентрата и их товароведная оценка.

Род *Lupinus* относится к семейству бобовых (*Fabaceae*). Насчитывает более 850 видов, только некоторые применяются в качестве основных поставщиков растительного белка.

Выведенные селекционным путем пищевые сорта люпина представляют собой высокопитательный, экономически выгодный, экологичный источник высокобелкового растительного сырья, обладающий целым рядом профилактических и лечебных свойств [1–3].

Основной интерес к люпину связан с высоким содержанием белка, который рассматривают как хороший источник лизина. Белок люпина относится к наиболее полноценным по биологической ценности, так как он сбалансирован по аминокислотному составу. Семена люпина не содержат холестерин, лактозу, которая является мощным аллергеном. Поэтому использование люпина имеет большие перспективы в разработке комбинированных продуктов питания.

Перспективность использования люпина как сырья для пищевой промышленности определяется в первую очередь его химическим составом и биологической ценностью (табл. 1).

Таблица 1

Массовая доля компонентов в составе семян

Наименование культуры	Белок, %	Жир, %	Углеводы, %
Нут	22,7–30,7	4,1–4,5	25–28
Люпин	32–56	5,0–5,7	20–25
Соя	35–40	22–24,3	30–32
Амарант	18,2–19,6	8,0–8,6	65,0–70,0
Фасоль	17–32	3,5–5,0	53–72
Горох	20–36	0,8–2,1	55–75

В составе семян люпина пищевых сортов высокое содержание белков (38–50 %), 5–12 % жиров, 20–25 % углеводов (10–26 % составляют пищевые волокна, которые снижают содержание холестерина в крови и необходимы для профилактики целого ряда заболеваний), клетчатки (16,2 %), масла (5,95 %) и сахара (5,82 %). Масло семян состоит из 13,5 % насыщенных, 55,4 % мононенасыщенных и 31,1 % полиненасыщенных жирных кислот. Процентное содержание сахарозы составляет 71 % от общего содержания сахара в семенах. Семена люпина содержат 3,9 мг/кг тиамина, 2,3 мг/кг рибофлавина и 39 мг/кг ниацина.

Характерной особенностью белка этой культуры является хорошая сбалансированность незаменимых аминокислот (табл. 2) [4, 5].

Таблица 2

Аминокислотный состав

Культура	Валин	Изолейцин	Лейцин	Лизин	Треонин	Триптофан	Фенилаланин	Аргинин	Гистидин	Метионин
Горох	4,6± 0,002	3,7± 0,002	7,9± 0,003	4,66± 0,001	3,9± 0,001	1,17± 0,001	5,1± 0,001	11,4± 0,002	2,48± 0,002	1,63± 0,001
Соя	4,2± 0,001	4,0± 0,02	7,8± 0,002	3,09± 0,002	4,1± 0,001	0,92± 0,001	5,0± 0,001	6,93± 0,001	2,45± 0,002	1,73± 0,002

Фасоль	16,0± 0,001	–	44,0± 0,003	4,32± 0,001	11,0± 0,002	1,39± 0,001	14,6± 0,003	8,54± 0,003	3,00± 0,002	1,80± 0,002
Люпин (белый)	4,9± 0,002	8,4± 0,003	5,3± 0,002	6,0± 0,001	4,3± 0,002	–	6,0± 0,001	11,7± 0,003	3,0± 0,002	1,6± 0,002
Амарант	5,7–7,2	4,8–6,2	7,5–9,2	7,0–9,1	4,0–5,8	1,4–2,2	9,6–12,5	0,467	–	5,9–7,5

Примечание: «–» – нет данных.

Комплекс аминокислот люпина при производстве продуктов питания значительно повышает аминокислотный скор готового продукта. Лимитирующей аминокислотой в белке люпина, как и у других бобовых культур, является метионин.

Приведенные данные химического состава семян люпина свидетельствуют о высокобелковых качествах растительного сырья и его использовании как ценного белкового продукта в качестве частичной замены мясного сырья.

Использование растительного пастообразного концентрата в качестве наполнителя является актуальным при создании нового вида мясных полуфабрикатов с повышенной пищевой и биологической ценностью, тем самым снижается себестоимость готового продукта, увеличивается его выход.

Материалы и методы исследований

Нами предложено использовать люпиновый пастообразный концентрат, который получают путем гидромеханического диспергирования при переработке семян с помощью механоакустического гомогенизатора. По показателям качества пастообразный концентрат соответствует требованиям ТУ 9146-018-23611999-06 [6].

Объектами исследования являлись: люпиновый пастообразный концентрат (ТУ 9146-018-23611999-06); мясные изделия (зразы).

Процесс производства мясных зраз включает обвалку, жиловку мясного сырья, формирование котлетной массы из говядины и свинины в равных долях, подготовку начинки (пассерованные лук и грибы) и формирование мясных зраз. Внесение растительного пастообразного концентрата в количестве 5, 10, 15 % в мясную фарш позволяет получить мясные зразы со следующей рецептурой (табл. 3).

Рецептура мясных зраз, которая могла послужить контролем, не утверждена в технологических сборниках рецептур.

Таблица 3

Рецептура мясных зраз

Наименование продуктов	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Свинина	45,5	43	41,5
Говядина	45,5	43	41,5
Люпиновый пастообразный концентрат	5	10	15
Консервированные грибы	3,5	3,5	3,5
Репчатый лук	0,2	0,2	0,2
Специи	0,3	0,3	0,3

Начинку формируют из консервированных грибов и репчатого лука с дальнейшим пассерованием на растительном масле.

Завершающий этап выработки мясных полуфабрикатов – формирование готовых изделий с использованием начинки, мясные зразы отправляют на хранение в холодильную камеру при температуре $t = -25^{\circ}\text{C}$.

Полученные по описанной технологии мясные зразы по органолептическим показателям должны соответствовать ИСО 11035 [7] и микробиологическим требованиям безопасности СанПиН 2.3.2.1078 [8].

Органолептическая оценка готовых образцов проводилась утвержденной комиссией при ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии.

Исследованы 3 образца мясных зраз, отличающихся процентным введением растительного пастообразного концентрата в мясной системе.

Согласно ИСО 11035 [7] экспертной комиссией выделены образцы с оптимальным процентным содержанием растительного пастообразного концентрата в рецептуре изделий.

Органолептическая оценка экспериментальных образцов характеризуется следующими показателями: внешний вид (консистенция), запах, вкус.

Длительное время результаты органолептических исследований не считались достаточно достоверными из-за так называемого человеческого фактора, так как на результаты сенсорной оценки влияет физическое и психическое состояние экспертов.

Сущность сенсорного профильного метода анализа состоит в том, что сложное понятие одного из органолептических свойств (вкус, запах или консистенция) представляют в виде совокупности простых составляющих (дескрипторов), которые оцениваются дегустаторами по качеству, интенсивности и порядку проявления.

Известно, что эти показатели качества продуктов относятся к неизмеримым, значения которых нельзя выразить в физических размерных шкалах. Характеристику вкуса, запаха, консистенции и других сенсорных признаков приводят в качественных описаниях. Чтобы перевести качество в количество, при экспертной оценке используют балльные шкалы.

Выделение наиболее характерных для данного продукта элементов вкуса позволяет установить профиль вкусоности продукта, а также изучить влияние различных факторов (технологических режимов, условий хранения, сырья).

Результаты и их обсуждение

В результате проведения эксперимента были выявлены следующие отличия мясного фарша с использованием пастообразного концентрата (табл. 4).

Таблица 4

Отличительные особенности мясорастительных систем

Наименование пастообразного концентрата	Наименование показателей мясорастительного фарша		
	Цвет	Запах	Связывание влаги
Люпиновый	Бледно-красный	Выраженный бобовый	Минимальное выделение мясного сока, наблюдается высокая набухаемость

Использование люпина в качестве высокобелковой культуры в производстве пищевых продуктов ввиду его эмульгирующей способности коагулировать при обработке в желеобразную структуру предотвращает потери мясного сока.

В ходе проведения анализа для описания отдельных составляющих органолептической оценки предлагалось использовать следующие дескрипторы (табл. 5).

Таблица 5

Дескрипторы для исследуемых образцов мясных зраз

Показатели качества	Характерные признаки
Вкус	Пряный, чесночный, пикантный, соленый, посторонний
Запах	Ароматный, пряный, чесночный, грибной, посторонний
Консистенция	Мягкая, плотная, сочная, нежная, рыхлая

Описанные основные показатели качества должны соответствовать органолептическим показателям разработанного продукта (вкус, запах и консистенция). В зависимости от интенсивности их проявления составлена вербальная и балльная шкала интенсивности ощущений.

Балл	Вербальная характеристика
0	Отсутствие признака
1	Незначительное ощущение
2	Слабое проявление
3	Умеренное проявление
4	Сильное ощущение
5	Очень сильное ощущение

Для проведения товароведной оценки мясных полуфабрикатов были выбраны 3 образца изделий.

В ходе проведения сенсорного анализа образцов мясных полуфабрикатов графически отображены показатели запаха, вкуса и консистенции нового вида мясных полуфабрикатов с использованием растительных пастообразных концентратов. Для обобщения результатов использовали способ усреднения, по которому рассчитываются средние арифметические величины единичных показателей качества продукции.

Показатели качества представленных для экспертной комиссии образцов графически выглядят следующим образом (рис. 1–3).

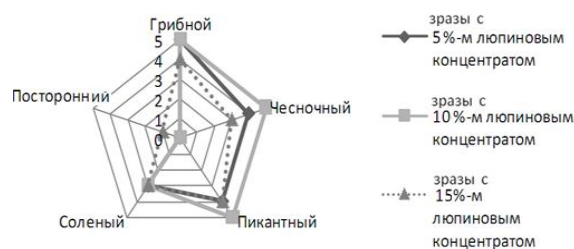


Рис. 1. Показатель вкуса

При проведении профильного анализа вкуса образцов наибольшую сумму набрал образец с использованием 10%-го люпинового пастообразного концентрата. Изделия с соотношением 10 % пастообразного концентрата отличаются грибным и пикантным вкусом с оттенком чеснока. Мясные зразы с данным соотношением концентрата не имеют постороннего вкуса.

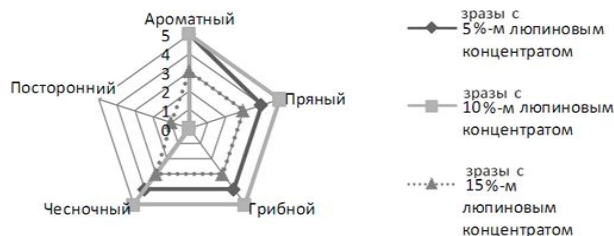


Рис. 2. Показатель запаха

По мнению дегустаторов, образцы с содержанием люпинового пастообразного концентрата в количестве 5 и 10 % имеют грибной запах, однако образцы с содержанием 10%-го концентрата имеют выраженный аромат пряностей и чеснока.

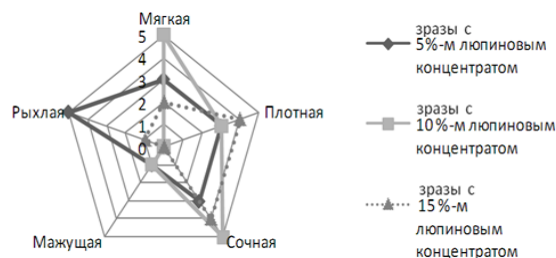


Рис. 3. Показатели консистенции

Образцы с содержанием 10%-го концентрата обладают сочностью и мягкостью консистенции. Изделия с содержанием 5%-го концентрата отличаются рыхлостью консистенции, изделия с 15%-м соотношением имеют плотную консистенцию, что обусловлено физико-химическими свойствами фарша с использованием люпинового пастообразного концентрата.

По результатам органолептической оценки целесообразно проводить дальнейшие исследования с образцом с содержанием в рецептуре растительного пастообразного концентрата в количестве 10 %.

Микробиологические испытания проведены в лаборатории микологического и бактериостатического

анализа пищевых продуктов ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии.

Согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 исследования проводились по показателям: КМАФАнМ, *S. aureus*, БГКП, *Salmonella*, *L. monocytogenes*, *Enterococcus*, плесени и дрожжи.

Микробиологические испытания проводились на стадии формирования готовых образцов: исследование исходного сырья, а именно растительного пастообразного концентрата и мясного фарша; готовых изделий в процессе хранения с температурой в толще зраз -25°C .

На дальнейших этапах хранения с целью определения сроков и параметров хранения экспериментальных образцов исследования проводились в пе-

риоды 1 месяц (30 дней), 3 месяца (90 дней) и 6 месяцев (180 дней).

Микробиологические исследования проводятся с целью выявления микроорганизмов (их количества, принадлежности к определенным группам) в пробе пищевых продуктов, регламентируемых соответствующими НД, в нашем случае СанПиН 2.3.2.1078-01.

Микробиологические исследования проводились по следующим группам микроорганизмов (табл. 6):

- санитарно-показательные (КМАФАнМ, БГКП, *Enterococcus*);
- условно-патогенные (*S. aureus*, *E. coli*);
- патогенные (*L. monocytogenes*, *Salmonella*);
- микроорганизмы порчи (плесени и дрожжи).

Таблица 6

Микробиологические исследования

Вид продукта	Показатель			
	СанПиН 2.3.2.1078-01	КМАФАнМ	Плесени и дрожжи	<i>S. aureus</i> , БГКП, <i>Salmonella</i> , <i>L. monocytogenes</i> , <i>Enterococcus</i>
Концентрат из зерна	Соотв.	$1,3 \cdot 10^3$	$0,4 \cdot 10^1$	Не обнаружено
Зразы мясные с растительным концентратом 10 %, первоначальный срок хранения	Соотв.	$1,7 \cdot 10^4$	н/р	
Зразы мясные с растительным концентратом 10 %, срок хранения 1 месяц	Соотв.	$1,0 \cdot 10^4$	н/р	
Зразы мясные с растительным концентратом 10 %, срок хранения 3 месяца	Соотв.	$0,9 \cdot 10^1$	н/р	
Зразы мясные с растительным концентратом 10 %, срок хранения 6 месяцев	Соотв.	н/р	$0,9 \cdot 10^1$	

Мясо и мясные изделия – благоприятная среда для развития микроорганизмов, поэтому мясные зразы мы подвергли процессу глубокой заморозки до температуры -25°C .

На развитие микроорганизмов в продуктах питания влияет не только температурный режим, но и скорость замораживания. Температура в толще изделия достигает -25°C , а для развития психрофильных и мезофильных микроорганизмов оптимальные температурные режимы от 0 до -10°C . Таким образом, соблюдение постоянных температурных режимов хранения влияет на уменьшение количества неспорообразующих бактерий.

Вследствие соблюдения режимов хранения при микробиологических исследованиях мясных зраз со сроком хранения 3 месяца происходит снижение показателей КМАФАнМ и показателя «плесени и дрожжи».

К замораживанию устойчивы споры, поэтому при проведении исследований важно соблюдение постоянного температурного режима.

Изучение мясных зраз с внесением люпинового концентрата со сроком хранения 6 месяцев выявило увеличение показателя «плесени и дрожжи», вызванное ростом колонии грибов рода *Mucor*. Такое изменение может быть вызвано ошибкой выборки образца (наибольшая доля обсемененного концентрата была использована при формировании данной партии) либо человеческим фактором проведения исследования.

Однако по остальным показателям СанПиН 2.3.2.1078-01 соответствует установленным параметрам, следовательно, введение растительного пастообразного концентрата при производстве мясных зраз при соблюдении на стадии хранения параметров (температуры) и нормативной документации (на аналогичные виды продуктов питания) не уменьшит срок хранения полуфабрикатов.

Срок хранения согласно аналогам мясных полуфабрикатов составляет 6 месяцев. Таким образом, исследования прекратились на сроке хранения 6 месяцев (180 дней) при температуре -25°C . Дальнейшие микробиологические исследования не проводились.

Выводы

Разработана технология мясных зраз с люпиновым пастообразным концентратом (ТУ 9214-002-23611999-2011). Научно обоснована целесообразность использования семян люпина при производстве продуктов питания. Дана товароведная оценка мясных зраз с концентратами из семян люпина. Установлено, что разработанные мясные зразы по органолептическим показателям имеют наибольшее количество баллов с соотношением пастообразного концентрата в количестве 10 %. По результатам исследований микробиологических показателей установлены сроки хранения мясных зраз с люпиновым пастообразным концентратом: 6 месяцев (180 дней) при температуре -25°C .

Список литературы

1. Карасева, А.Н. Перспективы использования растений рода *Lupinus* для получения растительных масел / А.Н. Карасева, В.В. Карлин, В.Ф. Миронов, Н.А. Соснина, И.Н. Коновалов, П.И. Грязнов, Ю.Я. Ефремов, Д.Р. Шарафутдинова, А.С. Кононов, И.П. Такунов // Химия растительного сырья. – 2001. – № 4. – С. 83–86.
2. Юрченко, Н.А. Биотехнологические основы производства комбинированных сыров. – Новосибирск, 2006. – 180 с.
3. Гуринович, Г.В. Белковые препараты и пищевые добавки в мясной промышленности / Г.В. Гуринович, Н.Н. Потипаева. – Кемерово: Кузбассвуиздат – АСТШ, 2005. – 394 с.
4. Железнов, А.В. Амарант: научные основы интродукции / А.В. Железнов, Н.Б. Железнова, Н.В. Бурмакина, Р.С. Юдина. – Новосибирск: Гео, 2009. – 236 с.
5. Морозов, А.И. Высокобелковые культуры – источники для производства растительных пастообразных концентратов / А.И. Морозов, О.К. Мотовилов, К.Н. Нициевская // Пища. Экология. Качество: труды VIII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию Независимости Республики Казахстан. – Алматы, 2011. – С. 141–143.
6. ТУ 9146-018-23611999-06. Концентрат люпиновый пастообразный. Техническое условие.
7. ИСО 11035:1994. Органолептический анализ, идентификация и выбор дескрипторов для установления сенсорного профиля посредством многомерного метода.
8. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

ГНУ Сибирский научно-исследовательский институт переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии,
630501, Россия, Новосибирская обл.,
Новосибирский р-н,
пос. Краснообск, а/я 358.
Тел./факс: (383) 348-04-09
e-mail: GNU_IP@ngs.ru

SUMMARY

K.N. Nitsievskaya

**DEVELOPMENT OF MEAT SEMIFINISHED PRODUCTS
WITH LUPINE PASTE-LIKE CONCENTRATE AND THEIR COMMODITY ASSESSMENT**

The technology of meat zrazy with lupine paste-like concentrate as a vegetative component is developed, the manufacture being based on the stages of homogenization, sterilizations, dispersion. The ready product possesses high accessibility of protein components. The developed formula for meat zrazy with lupine paste-like concentrate based on a biotechnological way of obtaining a vegetative concentrate is marked with the increase of food value. The physico-chemical characteristics of lupine seeds in comparison with other cultures are given. Organoleptic researches of experimental samples of products from meat raw materials (beef + pork) and a vegetative paste-like concentrate (lupine) are performed. The technology of meat semifinished products production, exemplified by meat zrazy with lupine paste-like concentrate (as a filler) has better compounding.

Lupine paste concentrate, meat products, commodity assessment, microbiological evaluation.

The state scientific institution the Siberian scientific research institute of processing of agricultural production of Rosselhozakademii,
630501, Settlement Krasnoobsk, Novosibirsk area,
the Novosibirsk region, p.o. 358.
Phone/Fax: (383) 348-04-09
e-mail: GNU_IP@ngs.ru