

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК

А.Т. Inerbaeva

THE DEVELOPMENT AND EVALUATION OF THE QUALITY
OF FOOD PRODUCTS WITH USING VEGETABLE ADDITIVES

Инербаева А.Т. – канд. техн. наук, вед. науч. сотр. отдела научных направлений исследований комплексной переработки сельскохозяйственного сырья Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственного сырья Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН, Новосибирская обл., Новосибирский р-н, п. Краснообск.
E-mail: atinerbaeva@yandex.ru

Inerbaeva A.T. – Cand. Techn. Sci., Leading Staff Scientist, Department of Scientific Directions of Researches of Agricultural Raw Materials Complex Processing, Siberian Research and Technology Institute of Agricultural Raw Materials Processing, Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies RAS, Novosibirsk Region, Novosibirsk Area, S. Krasnoobsk.
E-mail: atinerbaeva@yandex.ru

Цель исследования – оценка качества мясного и растительного сырья, разработка технологии получения мясных рубленых полуфабрикатов двух видов: из говядины и индейки в комбинации с растительным компонентом – концентратом из ИК-сушеной свеклы и из мяса цыплят-бройлеров в сочетании со свекловичным пектином, а также оценка их качества на выходе. Отмечено значение бетаина как компонента в составе свеклы и его физиологическая роль, пектина как детоксицирующего вещества в составе любого пищевого продукта. Объектами исследования являлись говядина из Новосибирской области, индейка из Красноярского края, цыплята-бройлеры птицефабрики «Октябрьская» г. Новосибирска и добавки двух видов: порошок-концентрат из ИК-сушеной свеклы и пектин свекловичный. Проведена оценка качества сырья и пищевых продуктов по микробиологическим и другим показателям безопасности, физико-химическим и органолептическим. Показатели безопасности мясного сырья были в пределах допустимых уровней: токсичные элементы, мг/кг (свинец – менее 0,3; мышьяк – менее 0,007; кадмий – менее 0,005; ртуть – менее 0,01); антибиотики (левомецетин – менее 0,0075; тетрациклиновая группа, гризин, бацитрацин, ед/г – не обнаружены); пестициды (гексахлорциклопексан –

α -, β -, γ -изомеры – менее 0,05; диметилдинитротолуол и его метаболиты – менее 0,05); радионуклиды (цезий-137 – менее 3, стронций-90 – менее 5, Бк/кг). Микробиологическая безопасность растительного сырья показала, что в свекле сушеной наблюдалось превышение норм только по санитарно-значимым показателям «КМАФАнМ» и «БГКП». Представлена технология получения мясных рубленых полуфабрикатов и дана рецептура полуфабриката. Итоговые средние баллы органолептической оценки двух мясных рубленых полуфабрикатов из говядины, индейки с концентратом из ИК-сушеной свеклы – 7,66 балла, из мяса цыплят-бройлеров с пектином свекловичным – 7,70 балла. Итоги данной работы позволят обогатить продовольственный рынок России функциональными пищевыми продуктами.

Ключевые слова: оценка качества, сырье, говядина, индейка, порошок-концентрат, ИК-сушеная свекла, бетаин, пектин, показатели безопасности, технология.

The purpose of the study was to assess the quality of meat and vegetable raw materials, the development of technology for producing chopped meat semi-finished products of two types: beef and turkey in combination with vegetable component – concentrate from IR- dried beets and from broiler

chicken meat in combination with beet pectin, as well as evaluation their output quality. The importance of betaine as a component in composition with beets and its physiological role, pectin as detoxifying substance in the composition of any food product, was noted. The objects of the study were beef from Novosibirsk Region, the turkey from Krasnoyarsk Territory, broilers of Oktyabrskaya poultry farm in Novosibirsk, and two types of additives: concentrated powder from IR-dried beets and beet pectin. The assessment of the quality of raw materials and food products included the evaluation of microbiological and other safety indicators, i.e. physical and chemical and organoleptic. Safety indicators of raw meat were within acceptable levels: toxic elements, mg / kg (lead – less than 0.3; arsenic – less than 0.007; cadmium – less than 0.005; mercury – less than 0.01); antibiotics – (chloramphenicol – less than 0.0075; tetracycline group, grisin, bacitracin, u / g were not detected); pesticides (hexachlorocyclohexane – α , β , γ -isomers – less than 0.05; dimethyldinitrotoluene and its metabolites – less than 0.05); radionuclides (cesium-137 – less than 3, strontium-90 – less than 5 Bq / kg). Microbiological safety of plant raw materials showed that in dried beet the excess of norms was observed only in terms of sanitary-significant indicators 'QMAFAnM' and 'E.coli'. The technology for producing chopped semi-finished meat products was presented and semi-finished product was given. The total average scores of organoleptic evaluation of two minced beef semi-finished products from turkey with the concentrate of IR dried beets – 7.66 points, from broiler chicken with beet pectin – 7.70 points. The results of the study will allow enriching food market of Russia with functional food products.

Keywords: quality assessment, raw materials, beef, turkey, powder concentrate, IR-dried beet, betaine, pectin, safety indicators, technology.

Введение. Получение продуктов здорового питания на основе местного и регионального сырья является актуальной проблемой в создании устойчивой продовольственной базы Российской Федерации. Ограниченность традиционных мясных ресурсов, по целому ряду причин, диктует необходимость поиска и вовлечения в производство нетрадиционных источников сырья. Доказано, что комбинированные продук-

ты питания имеют преимущества перед продуктами, изготовленными из моносырья. В рационе питания населения РФ увеличивается доля мясопродуктов, изготовленных из говядины, свинины, но с добавлением мяса птицы, что способствует сбалансированности аминокислотного и жирнокислотного состава белков. Индейка отличается уникальным набором биологически активных веществ и ограниченно используется при создании комбинированных мясопродуктов. Мясо индейки отличается высоким содержанием белка, одним из главных его преимуществ является насыщенность витаминами PP, B₁, B₂, а также фосфором и селеном, особенно стоит отметить наличие в ней селена, который помогает предотвращать возникновение онкологических заболеваний [1].

В последние годы растет интерес производителей к использованию свеклы при производстве пищевых продуктов, поскольку она содержит пектин, микро- и макроэлементы, но основным ее преимуществом является наличие в ней бетаина [2]. Бетаин обладает способностью снижать уровень гомоцистеина, токсичного продукта распада аминокислот, который способствует развитию атеросклероза и остеопороза, то есть обладает свойством детоксикации из живого организма и более полного усвоения белков животного происхождения [3]. В мировой практике учёные пришли к выводу, что целесообразно рекомендовать введение специальных сортов пектина в различные пищевые продукты в качестве дополнительного компонента при стандартном лечении заболеваний, сопровождающихся эндоинтоксикацией [4].

Оценка качества пищевых продуктов проводится по микробиологическим, физико-химическим и органолептическим показателям, осуществляется путём проведения испытаний и во многом зависит от технологии их получения.

Цель исследований. Оценка качества мясного и растительного сырья, разработка технологии получения мясных рубленых полуфабрикатов с использованием добавок растительного происхождения и оценка их качества.

Задачи исследований: исследовать безопасность и физико-химические показатели мясного и растительного сырья; представить технологические этапы получения и рецептуру мясного рубленого полуфабриката; провести

оценку безопасности и качества разработанных полуфабрикатов.

Объекты и методы исследований. Объектами исследования являлись мясное сырье и добавки растительного происхождения. Говядина герефордской породы из Новосибирской области, индейка из Красноярского края, цыплята-бройлеры птицефабрики «Октябрьская» г. Новосибирска. Добавки растительного происхождения, применяемые в технологиях, представлены двумя видами: сухой порошок-концентрат из свеклы сорта Бордо и пектин свекловичный высокоочищенный. Порошок-концентрат изготовлен в СибНИТИП (п. Краснообск Новосибирской области) путем высушивания на инфракрасной (ИК) сушилке и измельчения на электромельнице. Пектин свекловичный производства «Пекто» является пищевой добавкой, разрешенной в РФ: порошок бурого цвета со слабощелочным вкусом. Все мясное сырье и добавки по микробиологическим показателям безопасности исследованы в лаборатории микробиоло-

гических исследований СибНИТИП, физико-химические исследования проведены в лаборатории биохимических исследований СибНИП-ТИЖ и лаборатории аналитических исследований СибНИТИП (п. Краснообск, Новосибирская область) по общепринятым методикам. Методы исследований: теоретические (анализ, сравнение, обобщение) и экспериментальные (микробиологические, измерительные: физико-химические, химические, органолептические), согласно нормативным требованиям [5–9]. Экспериментальные исследования проводили в лаборатории технологии мяса и мясных продуктов СибНИТИП.

Результаты исследований и их обсуждение. Микрофлора любого продукта обуславливает определённые сроки хранения и тормозит размножение в них патогенной микрофлоры. Все мясное сырье и добавки растительного происхождения прошли испытания на микробиологическую безопасность (табл. 1, 2).

Таблица 1

Микробиологическая безопасность мясного сырья

Сырье	КМАФАнМ, КОЕ/г	Патогенные бактерии, в т.ч. рода <i>Salmonella</i>	<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г
Говядина	1,6 x 10 ⁵	Не обнаружены	Не обнаружены
Индейка	Менее 1x 10 ⁶	Не обнаружены	Не обнаружены
Бройлер	Менее 1x10 ⁴	Не обнаружены	Не обнаружены

Другие показатели безопасности мясного сырья находились в пределах допустимых уровней: токсичные элементы, мг/кг (свинец – менее 0,3; мышьяк – менее 0,007; кадмий – менее 0,005; ртуть – менее 0,01); антибиотики (левомицетин – менее 0,0075; тетрациклиновая группа, гризин, бацитрацин, ед/г – не обнаружены); пестициды (гексахлорциклогексан – α-, β-, γ-изомеры – менее 0,05; диметилдинитротолуол и его метаболиты – менее 0,05); радионуклиды (цезий-137 – менее 3, стронций-90 – менее 5, Бк/кг).

Микробиологическая безопасность растительного сырья показала, что в свекле сушеной наблюдалось превышение норм по санитарно-

значимым показателям «КМАФАнМ» и «БГКП» (табл. 2).

Показатели безопасности растительного сырья были в пределах допустимых уровней: токсичные элементы, мг/кг (свинец – 0,12; мышьяк – менее 0,02; кадмий – 0,016; ртуть – менее 0,0015); антибиотики (левомицетин, тетрациклиновая группа, гризин, бацитрацин, ед/г) не обнаружены; пестициды (гексахлорциклогексан – α-, β-, γ-изомеры; диметилдинитротолуол и его метаболиты) не обнаружены; радионуклиды (цезий-137, стронций-90, Бк/кг) – менее 5,00. Физико-химические показатели мясного и растительного сырья представлены в таблице 3.

Таблица 2

Микробиологическая безопасность растительного сырья

Сырье	КМА ФАНМ, КОЕ/г	БГКП (коли- формы) в 0,1 г	Патогенные бак- терии, в т.ч. рода <i>Salmonella</i>	<i>Bacillus cereus</i> в 0,1 г	Плесени, КОЕ/г
Свекла сушеная	$1,7 \times 10^5$	Обнаружены	Не обнаружены	2×10	$7,9 \times 10^3$
Пектин свекловичный	Менее 1×10^4	Не обнаружены	Не обнаружены	$0,5 \times 10$	Менее 1×10^2

Таблица 3

Физико-химические показатели мясного и растительного сырья, %

Показатель	Говядина	Индейка	Бройлер	Концентрат из ИК-свеклы	Пектин свеклович.
Массовая доля влаги	67,2	61,0	63,2	7,0	11,0
Массовая доля белка	18,3	19,9	23,5	-	-
Массовая доля жира	13,5	18,1	10,6	-	-
Массовая доля золы	1,0	1,0	2,7	6,8	1,0
Клетчатка	-	-	-	3,9	1,3

Направлением использования мяса индейки в производстве комбинированных мясопродуктов следует считать разработку технологии получения мясных рубленых полуфабрикатов из говядины в сочетании с мясом индейки и растительными компонентами в виде порошок-концентратов из ИК-сушеных овощей. Технология получения мясного рубленого полуфабриката включает несколько этапов: мясное сырье (говядину, индейку) измельчали на волчке, предварительно выдержав посолом для созревания, затем в готовый фарш вносили соль, специи, отруби и порошок-концентрат свеклы, растворенный в воде. Рецепт на 100 кг продукта, кг, включала: говядину (38), индейку (27,6), яйцо куриное (10 шт.), лук репчатый (7,1), соль поваренную (1,0), перец черный молотый (0,4), хлеб (13,0), порошок-концентрат (2,0), отруби пшеничные (5,0), воду питьевую (5,0 л). Пшеничные отруби вводили для улучшения структурно-механических свойств котлет и усиления действия бетаина. Фарш перемешивали в куттере, затем производили формовку котлет овальной формы, подвергая термической обработке в жарочном шкафу [10].

Несоответствие требованиям микробиологической безопасности полуфабриката из говядины с индейкой и с добавлением концентрата из ИК-сушеной свеклы выявлено только по санитарно-значимым показателям «КМАФАНМ» и «БГКП» (табл. 4).

Предполагается, что превышение микробного обсеменения зависело как от концентрации внесённого овощного концентрата, так и от равномерности распределения его в полуфабрикете. Другие показатели безопасности полуфабрикатов оказались в пределах допустимых уровней: токсичные элементы, мг/кг (свинец – 0,12; мышьяк – менее 0,02; кадмий – 0,016; ртуть – менее 0,0015); антибиотики (левомицетин, тетрациклиновая группа, гризин, бацитрацин, ед/г) не обнаружены; пестициды (гексахлорциклогексан – α -, β -, γ -изомеры; диметилдинитротолуол и его метаболиты) не обнаружены; радионуклиды (цезий-137, стронций-90, Бк/кг) – менее 5,00.

Физико-химический состав мясных рубленых полуфабрикатов с добавками растительного происхождения представлен в таблице 5.

Микробиологическая безопасность рубленых полуфабрикатов

Полуфабрикат	КМА ФАнМ, КОЕ/г	БГКП (коли- формы) в 0,1 г	Патогенные бактерии, в т.ч. рода <i>Salmonella</i>	<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г
Говядина +индейка+ концентрат свек.	1,6 x 10 ⁸	Обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
Бройлер+ пектин	Менее 1x 10 ⁶	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены

Таблица 5

Физико-химические показатели мясных рубленых полуфабрикатов, %

Массовая доля, %	Говядина + индейка + концентрат свекловичный	Бройлер + пектин свекловичный
Влага	63,1	66,0
Белок	20,6	20,7
Жир	14,9	10,6
Зола	1,0	2,7
Кальций	0,16	0,15

Нужно отметить, что по органолептическим показателям мясные рубленые полуфабрикаты соответствовали требованиям, приведённым в таблице 6.

Таблица 6

Органолептические показатели мясных рубленых полуфабрикатов

Показатель	Характеристика показателя
Внешний вид	Поверхность равномерно покрыта тонким слоем панировки, без трещин, разорванных и ломаных краёв
Форма	
Вид на разрезе	Равномерно перемешанный фарш
Вкус и запах: сырых полуфабрикатов жареных	Свойственные доброкачественному сырью. Свойственные жареному продукту, без посторонних запаха и вкуса

Вкус, запах, цвет, вид на разрезе, консистенцию определяли в готовых изделиях. Дегустационная оценка проводилась по общепринятой девятибалльной системе. Средние баллы мясных рубленых полуфабрикатов таковы: говядина + индейка + концентрат из ИК-сушеной свеклы – 7,66 балла; мясо птицы + пектин свекловичный – 7,70 балла. В своих группах это наивысшие результаты. В полуфабрикатах обнаружены, %: минеральные вещества – кальций (0,04), фосфор (0,02), натрий (1,43), калий (2,15), магний (0,25) г/кг, железо (10,90), марга-

нец (1,70), медь (2,60), цинк (15,60) мг/кг; витамины – Е (5,35), В₁ (1,07), В₂ (2,14), В₃ (4,81), В₅ (55,33), В₆ (4,28) мг/кг, В₁₂ (35,70) мкг/кг. Результаты исследования химического состава полуфабрикатов также показали, что вводимые в рецептуру растительные компоненты содержат дополнительно, кроме минеральных веществ и витаминов, пектиновые вещества, флавоноиды, органические кислоты, что позволяет в итоге получить готовый продукт функционального назначения.

В комбинированных мясных продуктах свинина или говядина заменяется либо дополняется мясом птицы. В наших исследованиях по рецептуре мясных полуфабрикатов свинина была заменена мясом индейки. В СибНИТИП была проведена работа по разработке технологии получения комбинированного пищевого продукта функционального назначения – сарделек с добавлением порошка-концентрата из ИК-сушеной свеклы [11]. Разработка технологий получения функциональных продуктов питания с использованием местного, регионального мясного сырья и добавок растительного происхождения является актуальной, требует тщательного отбора и исследования не только микробиологических, но и других показателей безопасности на всех этапах технологических стадий получения продукции пищевого назначения.

Выводы. Результаты исследований нашли практическую реализацию в производстве комбинированных мясных продуктов питания, сочетающих в себе мясо убойных животных с мясом индейки и дополненных биологически активными растительными компонентами. Полученные пищевые продукты по своим свойствам можно отнести к продуктам, содержащим функционально значимые ингредиенты натурального происхождения.

По результатам исследований разработаны ТУ 9214-036-23611999-09, ТИ на «Мясные рубленые полуфабрикаты с растительными добавками» и получены патенты на изобретения. Выход на рынок разработанных мясных рубленых полуфабрикатов будет способствовать популяризации комбинированных продуктов, что в определенной мере приведет к расширению ассортимента пищевых функциональных продуктов и тем самым будет способствовать увеличению продолжительности жизни человека.

Литература

1. *Моисеева Н.С., Мотовилов О.К.* Биологическая ценность копчено-запеченного филе из мяса индейки // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 1. – С. 156–160.
2. *Прокопец Ж.Г., Бойцова Т.М., Журавлева С.В.* Использование свёклы сорта Бордо в технологии функциональных продуктов питания. – Новосибирск: Инновации в науке, 2014. – № 31-1. – С. 76–81.
3. *Беловешкин А.* Свекла и бетаин: вкусно и полезно [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.beloveshkin.com/2015/06/svekla-i-betain-vkusno-i-polezno.html>.
4. *Шалимова О.А., Горькова И.В.* Исследование детоксицирующих свойств пектина в полуфабрикатах из мясорастительного сырья // Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества / Волгоград. науч.-исслед. технол. ин-т мясомолоч. скотоводства и перераб. продукции животноводства РАСХН. – 2006. – Ч.1. – С. 36–41.
5. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – Новосибирск, 2002. – 205 с.
6. ТРТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. – Утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. – № 880. – 242 с. – URL: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20PishevayaProd.pdf>.
7. ТРТС 034/2013. О безопасности мяса и мясной продукции. – Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года. – № 68. – 63 с. – URL: http://www.drogcge.by/uploads/b1/s/0/975/basic/118/132/TR_TS_034_2013.pdf.
8. МУК 2.3.2.721-98. Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище. – Утв. 15.10.98. – 86 с. – URL: http://fcgie.ru/download/elektronnaya_baza...muk_721-98.pdf.
9. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. – М.: Стандартинформ, 2006. – 11 с.
10. Патент RU 2612781. Способ изготовления комбинированного мясного продукта / *Инербаева А.Т., Волончук С.К., Углов В.А., Бородай Е.В., Перфильева С.Н., Моисеева Н.С.*) – Заявл. 14.05.2015, опублик. 13.03.2017, Бюл. № 8.
11. *Волончук С.К., Углов В.А., Инербаева А.Т.* [и др.]. Сардельки как поликомпонентный функциональный продукт // Пища. Экология. Качество: тр. XIII Междунар. науч.-практ.

- конф. (Красноярск, 18–19 марта 2016 г.) / ФАНО России, Минобрнауки РФ, Сиб. науч.-исслед. и технол. ин-т перераб. с.-х. продукции, Красноярский ГАУ, СФНЦА РАН. – Новосибирск, 2016. – Т. I (А-3). – С. 248–251.
- Literatura**
1. *Moiseeva N.S., Motovilov O.K.* Biologicheskaja cennost' kopcheno-zapechennogo file iz mjasa indejki // Vestnik KrasGAU. – 2019. – № 1. – С. 156–160.
 2. *Prokopec Zh.G., Bojcova T.M., Zhuravleva S.V.* Ispol'zovanie svjokly sorta Bordo v tehnologii funkcional'nyh produktov pitaniya. – Novosibirsk: Innovacii v nauke, 2014. – № 31-1. – С. 76–81.
 3. *Beloveshkin A.* Svekla i betain: vkusno i polezno [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.beloveshkin.com/2015/06/svekla-i-betain-vkusno-i-polezno.html>.
 4. *Shalimova O.A., Gor'kova I.V.* Issledovanie detoksirujushhih svojstv pektina v polufabrikatah iz mjasorastitel'nogo syr'ja // Strategija nauchnogo obespechenija razvitija konkurentosposobnogo proizvodstva otechestvennyh produktov pitaniya vysokogo kachestva / Volgograd. nauch.-issled. tehnol. in-t mjasomoloch. skotovodstva i pererab. proizvodstva zhivotnovodstva RASHN. – 2006. – Ch.1. – С. 36–41.
 5. SanPiN 2.3.2.1078-01. Gigienicheskie trebovanija bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevyh produktov. – Novosibirsk, 2002. – 205 s.
 6. TRTS 021/2011. O bezopasnosti pishhevoj produkcii. – Utv. Resheniem Komissii Tamozhennogo sojuza ot 9 dekabrya 2011 g. № 880. – 242 s. – URL: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20Pisheva yaProd.pdf>.
 7. TRTS 034/2013. O bezopasnosti mjasna i mjasnoj produkcii. – Prinjat Resheniem Soveta Evrazijskoj jekonomicheskoy komissii ot 9 oktjabrya 2013 goda. – № 68. – 63 s. – URL: http://www.drogcge.by/uploads/b1/s/0/975/basic/118/132/TR_TS_034_2013.pdf.
 8. MUK 2.3.2.721-98. Opredelenie bezopasnosti i jeffektivnosti biologicheski aktivnyh dobavok k pishhe. – Utv. 15.10.98. – 86 s. – URL: http://fcgie.ru/download/elektronnaya_baza...muk_721-98.pdf.
 9. GOST 9959-91. Produkty mjasnye. Obshie uslovija provedenija organolepticheskoy ocenki. – M.: Standartinform, 2006. – 11 s.
 10. Patent RU 2612781. Sposob izgotovlenija kombinirovannogo mjasnogo produkta / *Inerbaeva A.T., Volonchuk S.K., Uglov V.A., Borodaj E.V., Perfil'eva S.N., Moiseeva N.S.*) – Zajavl. 14.05.2015, opubl.13.03.2017, Bjul. № 8.
 11. *Volonchuk S.K., Uglov V.A., Inerbaeva A.T.* [i dr.]. Sardel'ki kak polikomponentnyj funkcional'nyj produkt // Pishha. Jekologija. Kachestvo: tr. XIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Krasnojarsk, 18–19 marta 2016 g.) / FANO Rossii, Minobrnauki RF, Sib. nauch.-issled. i tehnol. in-t pererab. s.-h. produkcii, Krasnojarskij GAU, SFNCA RAN. – Novosibirsk, 2016. – Т. I (А-3). – С. 248–251.

