

Нетрадиционные подходы к переработке мяса птицы

Данильчук Татьяна Николаевна

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

Адрес: 125080, город Москва, Волоколамское шоссе, д. 11

E-mail: danilchuktn@mgupp.ru

Абдрашитова Галина Газизовна

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

Адрес: 125080, город Москва, Волоколамское шоссе, д. 11

E-mail: abdrashitova53@mail.ru

Русалиева Дарья Александровна

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

Адрес: 125080, город Москва, Волоколамское шоссе, д. 11

E-mail: dasharusalievna1995@mail.ru

Григорьева Софья Александровна

ООО «Дальпромрыба»

Адрес: 121069, город Москва, Трубниковский переулок д. 15 стр. 1

E-mail: info@dalpromryba.ru

В статье рассмотрен вопрос создания новых цельнокусковых продуктов из мяса птицы повышенной жесткости. Предложен нетрадиционный подход к переработке такого сырья, заключающийся в модификации функционально-технологических свойств мяса птицы путем применения биотрансформации, усиленной действием низкоинтенсивной акустической обработки. Дана сравнительная характеристика функционально-технологических свойств мяса голени индейки и голени гуся, подвергнутых различным воздействиям. Приведены органолептические показатели готовых копчено-вареных продуктов.

Ключевые слова: пепсин, мясо индейки, мясо гуся, биотрансформация, низкоинтенсивная акустическая обработка, нетрадиционный подход, высококачественные продукты

Одним из приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации является промышленное производство безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания, что подразумевает под собой создание экономически выгодной, вместе с тем имеющей высокое качество полезной продукции. Для успешного решения данной задачи требуется интенсифицировать технологические процессы, применяя современные методы биотехнологии (Указ президента РФ, 2016, №642). В настоящее время внимание потребителей нацелено на включение в рацион питания продуктов, богатых витаминами и минеральными веществами, легко усвояемых организмом (Ежкова, 2007, с. 212). Возрастает спрос на мясные продукты с

уникальным вкусом, не нуждающиеся в кулинарии, т.е. на деликатесные продукты. В последние годы на покупку мясных деликатесов приходится в среднем 12-14 % от общего числа покупок колбасных изделий в РФ. В этой связи актуальным является разработка инновационных технологий переработки мясного сырья, на основе которых можно создавать новые продукты питания, в том числе социально значимые специализированные продукты питания. Это позволит обеспечить устойчивое снабжение населения РФ не только необходимым продовольствием высокого качества, но и широким ассортиментом мясных продуктов, имеющих заданные качественные характеристики.

Литературный обзор

В последние годы продолжает возрастать интерес потребителя к новым продуктам из мяса птицы. В мясе птицы содержится меньше коллагена и эластина, чем в мясе животных, в связи его биологическая ценность выше и оно легче переваривается. Самой распространенной для разведения птицей является курица. В последнее время интенсивно развивается индейководство (Дубровская, 2013, с. 30-32). Одним из факторов, сдерживающих развитие гусеводства, является низкий выход грудных мышц и высокий – подкожного и абдоминального жира (Махонина, 2013, с. 28-30).

Рассматривая пищевую и биологическую ценность этих видов мяса, специалисты не выделяют однозначно полезность одного из них, несмотря на явные различия (таблица 1):

- Разная жирность: у курицы содержание жира составляет 20 г, у индейки – всего 5 г, а у гуся – 40% и более, на 100 граммов продукта;
- В индейке больше белка, чем в курице, в ее мясе выше содержание ценных аминокислот, фосфора и кальция в легко усвояемой форме, и меньше холестерина. По содержанию наиболее дефицитной аминокислоты триптофана индюшатина превосходит сыры, а по содержанию железа – говядину. Мясо индейки богато селеном, витаминами группы В, в том числе является хорошим источником витамина В12, который помогает снизить уровень гомоцистеина, ответственного за когнитивные нарушения (Чертова, 2017, с. 70-72).
- Гусиное мясо богато витаминами: витамины А и С, полный комплекс витаминов В, в том числе дефицитный В12. Гусятина содержит многие сопутствующие витаминам минеральные компоненты (селен, цинк, марганец, железо и пр.), а также необходимые для организма человека элементы (кальций, магний, фосфор, натрий и др.). Кроме того, в состав гусиного мяса в больших количествах входят полезные аминокислоты, из которых в организме человека производятся антитела против различных токсинов и вирусов. Жир птицы практически не содержит холестерина (Скурихин, 2002, с. 236).

Современная тенденция на российском рынке заключается в производстве высококачественных продуктов из мяса индейки. У населения

Таблица 1
Характеристики мяса птиц

Виды птицы	Химический состав, средние данные на 100 г продукта			Отношение мяса мышц к мясу туши, %
	Сухие вещества, %	Белки, г	Жир, г	
Гусь	46,6	15,68	26,10	42,9
Индейка	34,2	23,28	7,65	56,0
Курица	26,1	19,00	4,50	48,2

пользуются популярностью натуральные полуфабрикаты. При глубокой переработке тушки индейки осуществляется выделение кускового мяса из наиболее ценных частей птицы – грудной части и окорочков. Эти части используют для производства колбасных изделий, деликатесов, полуфабрикатов, кулинарных изделий и консервов. После выделения кускового мяса на каркасе остается около 60 % мышечной ткани, которую можно подвергнуть механической обвалке. В мясе индейки механической обвалки содержится большое количество полиненасыщенных жирных кислот (Дубровская, 2013, с. 30-32).

Ассортимент изделий из мяса гуся широк, но производство подобных продуктов не очень распространено. Одним из самых традиционных продуктов на пищевом рынке является пастррома из мяса гуся. Для изготовления используются полупотрошенные и потрошенные тушки птиц 2 категории в остывшем, охлажденном или мороженом состоянии, срок хранения которых не превышает 2 месяцев. Для гусиной пастромы используется филейная часть вместе с окорочком от тушек гусей 2 категории. Выход продукта от массы потрошенных и полупотрошенных гусей составляет 25,39% и 19,5% соответственно

Для производства колбасных изделий наряду с мясом птицы используют жилованное мясо говядины, свинины, шпик, а также белковые препараты. Например, для изготовления колбасы вареной гусиной 1 сорта (ТУ 49 РСФСР 236) используют мясо гусей обваленное, свинину жилованную нежирную, шпик боковой, с добавлением крахмала или пшеничной муки. Выход готового продукта составляет 110% от массы несоленого сырья [ТУ, 2016].

Производство мяса индейки и гуся требует больше затрат, чем производство мяса курицы, поэтому стоимость этих видов мяса значительно выше. Существенно различается цена за 1 кг мяса в зависимости от части тушки. Например, для мяса индейки стоимость 1 кг грудки составляет 320-350 руб., филе грудки – 440-490 руб., филе голени – 280-

290 руб., голени 180-190 руб (Нечаев, 2003, с. 640).

Принято считать, что грудки полезнее ножек и прочих частей птичьего тела. В грудках меньше жира и калорий, поэтому это отличный диетический продукт. Однако в ножках и окорочках больше витамина А и железа (Тырлова, 2010, №21) и это сырье можно использовать для получения новых цельнокусковых мясных продуктов питания.

В связи с изложенным с научной и практической точки зрения представляет интерес рассмотреть возможность создания деликатесных продуктов из мяса голени индейки и мяса голени гуся. Основная сложность создания таких продуктов заключается в большей жесткости указанных видов мяса (Селезнева, 2009, с. 180-184), (Пономарев, 2015, с. 178-180) в сравнении с мясом голени курицы, изделия из которого уже представлены на рынке продуктов питания.

Теоретическое обоснование

Для получения готовых продуктов в мясной отрасли пользуются в основном традиционными методами термической обработки сырья: варка, жарка, тушение, копчение. В процессе тепловой обработки мясного сырья белки мышечной ткани денатурируются и частично гидролизуются, соединительные ткани частично желатинизируются, что приводит к увеличению усвояемости продукта организмом человека (Чернуха, 2018, с. 351-353). Все шире используются нетрадиционные способы термической обработки, основанные на эффекте нагрева объектов при действии электромагнитного излучения сверхвысокочастотного (СВЧ) и инфракрасного (ИК) диапазонов. Эти методы обладают такими преимуществами как безинерционность работы оборудования, сокращение длительности технологических процессов, сохранение пищевой ценности продукта, высокий коэффициент полезного использования энергии (Указ президента РФ, 2016, №642). Однако если используется сырье с большим содержанием соединительной ткани, то для получения готового продукта с хорошими органолептическими характеристиками недостаточно только подвергнуть сырье термической обработке, необходимо использовать методы улучшения функционально-технологических свойств сырья. К таким методам, широко обсуждаемым в научной литературе, относится биотрансформация мясного сырья действием гидролитических ферментов, прежде всего ферментов, обладающих протеолитической активностью. Добавление протеолитических

ферментных препаратов в рецептуру изделий позволяет интенсифицировать технологический процесс и применять в производстве более дешевое и низкосортное сырье (Антипова, 2008, с. 134-135).

Основное внимание исследователей, работающих в области переработки мясного сырья, направлено на получение ферментов, обладающих высокой коллагеназной активностью, путем скрининга микроорганизмов-продуцентов протеолитических ферментов (Гордонова, 2015, с. 41-43). К вопросу эффективности используемых для переработки мясного сырья ферментов можно подойти с другой стороны: взять ферментные препараты со средним уровнем протеолитической активности, доступные, разрешенные к использованию в пищевой промышленности и усилить их активность воздействием физических факторов (Журавская, 1985, с. 296). К таким ферментам относятся пепсины животного происхождения, являющиеся сычужными ферментами, производство и качество которых регулируется ГОСТ Р 52688-2006 (ГОСТ Р, 2016). Проведенные нами ранее эксперименты показали, что для этих усиления действия ферментных препаратов целесообразно применять физические факторы воздействия колебательной природы в крайне низких дозах, когда тепловые эффекты сведены к минимуму, в частности низкоинтенсивную акустическую обработку (Данильчук, 2016, с. 34-37), (Данильчук, 2017, с. 15-17).

Исследование

Целью настоящего исследования является разработка способа модификации функционально-технологических свойств цельнокускового мяса голени индейки и голени гуся для создания деликатесных продуктов.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Провести эксперименты на модельных мясных системах по влиянию препарата «Пепсин свиной», а также совместного действия данного препарата и низкоинтенсивной акустической обработки на функционально-технологические свойства мясного сырья.
2. Провести исследование свойств продуктов, полученных из модифицированного и немодифицированного мяса голени индейки и голени гуся.
3. Провести сравнительную органолептическую оценку качества копчено-вареного продукта из мяса голени индейки и голени гуся.

Материалы

В качестве объекта исследования было выбрано мясо голени индейки и мясо голени гуся как части тушки, содержащие большое количество соединительной ткани.

При проведении процесса биотрансформации мясного сырья использовали ферментный препарат «Пепсин свиной» с учетом того, что показатели качества препарата (энзимологические, химико-аналитические, учет технически вредных микроорганизмов) регулируются по ГОСТ Р 52688-2006, что гарантирует получение готового продукта в соответствии с нормативными документами в отношении требований к сырью и материалам.

Оборудование

Акустическую обработку проводили на начальной стадии процесса биотрансформации с использованием установки, в конструкцию которой входили: генератор звуковых частот ФГ-100, динамиками и измеритель уровня шума СЕМ DT 8851. Озвучивание осуществляли при 65 дБ, что соответствовало удельной мощности $W_{уд} = 3 \cdot 10^{-10}$ Вт/см² ($\approx 1 \cdot 10^{-9}$ Вт/кг). Такие условия обработки (использование значений $W_{уд} \leq 10^{-3}$ Вт/см²) вызывают биоэффекты нетеплового характера, когда исключено повышение температуры объекта более чем на 1 градус, и не зависят от интенсивности воздействия вплоть до тех значений $W_{уд}$, при которых заметным становится тепловой эффект (Betskii, 2000, p. 247-268).

В качестве термической обработки было выбрано горячее копчение и варка. Сначала проводили копчение в камере «Идиллия – 1» при температуре 58 °С в течение 75 минут, а затем варку в течение 60 минут (Антипова, 2011, с. 351-353).

Методы исследования

Изучение биохимических и структурно-механических свойств этого вида сырья проводили с использованием стандартных методик химико-технологического контроля. Массовую долю влаги в образцах устанавливали путем высушивания навески в сушильном шкафу при 150 °С до постоянного веса; массовую долю белка – по методу Кьельдаля путем минерализации органических соединений исследуемых объектов с последующим определением общего азота по количеству образовавшегося аммиака. Использовали полуавтоматический прибор Кьельтек фирмы

«Текатор» (Швеция). Анализ содержания жира проводили в соответствии с ГОСТ 23042-86 путем многократной экстракции жира на аппарате Сокслета растворителем из подсушенной навески образца с последующим удалением растворителя и высушиванием жира до постоянной массы. Общее содержание минеральных веществ выявляли озолением навески в муфельной печи при 500-800 °С. Для оценки величины водосвязывающей способности (ВСС) использовали метод Грау в модификации ВНИИМП, основанный на расчете количества свободной и слабосвязанной влаги, выделяющейся из образца при легком его прессовании. Влагодерживающую способность (ВУС) определяли с использованием молочного жиромера по массе выделившейся влаги в процессе нагревания образца на водяной бане при температуре кипения воды. Потерю массы при термообработке устанавливали путем взвешивания исследуемых образцов до и после термообработки. Величину рН измеряли потенциометрическим методом в водной вытяжке, приготовленной 1:10, на рН-метре HANNA HI 98103. Структурно-механические свойства (предельное напряжение сдвига – ПНС) определяли с помощью полуавтоматического пенетрометра при пенетрации коническим индентором поверхности образца.

Опыты проводили в 3-4 кратной повторности. Контролем служили образцы, не подвергавшиеся биотрансформации и акустической обработке.

Процедура исследования

Проведены исследования на модельных образцах по модификации функционально-технологических свойств мясного сырья, в результате которых были определены оптимальная концентрация ферментного препарата «Пепсин свиной» и наиболее благоприятные режимы низкоинтенсивной акустической обработки. Далее проводились эксперименты по термической обработке как модифицированного, так и немодифицированного мяса голени индейки и гуся. Затем была проведена сравнительная органолептическая оценка качества полученных продуктов. В результате разработана методология модификации свойств мяса голени индейки и гуся совместным действием ферментного препарата «Пепсин свиной» и низкоинтенсивной акустической обработки и показана перспективность применения этого метода в технологии получения цельнокусковых копчено – вареных продуктов из мяса голени индейки и мяса голени гуся.

Результаты и их обсуждение

Было приготовлено копчено-вареное цельнокусковое мясо голени индейки и гуся по той же технологии, что и мясо голени курицы. Получился продукт, не обладающий комплексом свойств, характерных для деликатесных продуктов (аппетитный аромат, изысканный вкус и пр.)

Проведен сравнительный расчет качественного белкового показателя (КБП) мяса голени индейки и мяса голени курицы по соотношению:

$$\text{КБП} = \frac{\text{АК}_{\text{тр}}}{\text{АК}_{\text{окс}}}, \quad (1)$$

где $\text{АК}_{\text{тр}}$ – содержание аминокислоты триптофана в исследуемом белке (показатель содержания белков мышечной ткани);

$\text{АК}_{\text{окс}}$ – содержание аминокислоты оксипролина в исследуемом образце (показатель содержания белков соединительной ткани) (Рогов, 2000, с. 367).

Расчет показал (таблица 2), что КБП мяса голени индейки и гуся значительно ниже, чем голени курицы, что является подтверждением жесткости мяса голени индейки и гуся, обусловленной повышенным содержанием соединительной ткани.

Таблица 2
Качественный белковый показатель различных видов голени птицы

Наименование аминокислоты	Содержание аминокислот, г. в 100 г продукта		
	Голень курицы	Голень индейки	Голень гуся
Триптофан [1]	0,36	0,34	0,30
Оксипролин [1]	0,06	0,07	0,07
КБП	5,90	4,60	4,30

Для проведения исследования были приготовлены растворы ферментного препарата «Пепсин свиной» с концентрациями $c = 0,05\%$ и $c = 0,01\%$ (Уайтхерст, 2013, с.408),(Фёршт, 1980, с. 432.). Образцы мяса голени индейки и гуся массой по 25 г помещали в приготовленные растворы и выдерживали по 2 ч, причем контрольные образцы заливали дистиллированной водой. После чего оценивали функционально технологические свойства сырья, а также определяли выход продукта после термообработки и потери массы при термообработке (таблица 3). В результате поставленных экспериментов было выявлено,

что оптимальной концентрацией ферментного препарата в растворе является $c = 0,01\%$. В результате биотрансформации при $c = 0,01\%$ наблюдалось увеличение ВВС на 7-9 % для индейки и на 5-6 % для гуся, в то время как использование раствора $c = 0,05\%$ приводит к увеличению ВВС на 4-5 % и 2-3 % соответственно. Потеря массы продуктов после термообработки минимальна, а выход продукта максимален в процессе биотрансформации при $c = 0,01\%$. Остальные функционально-технологические свойства существенно не меняются. Следует отметить то, что не наблюдалось также и существенной градации во внешнем виде образцов, выдержанных в растворах ферментного препарата с разной концентрацией (Соляник, 2017, с. 80-83).

При использовании физических факторов воздействия колебательного характера важным является выявление наиболее благоприятной частоты. Эксперименты с модельными ферментными системами показали, что наибольшую активность препарат «Пепсин свиной» проявляет после акустического воздействия мощностью $W_{\text{уд}} = 1 \cdot 10^{-9}$ Вт/кг в течение 10 мин. при частоте 1000 Гц. Далее модельные образцы мяса голени индейки и гуся были подвергнуты модификации при различных условиях:

1. Образец № 1 мяса голени индейки – контрольный образец.
2. Образец № 2 мяса голени индейки (помещен в раствор фермента, $c = 0,01\%$).
3. Образец № 3 мяса голени индейки (помещен в раствор фермента, $c = 0,01\%$ и подвергнут акустическому воздействию на начальном этапе процесса биотрансформации при частоте 1000 Гц и $W_{\text{уд}} = 1 \cdot 10^{-9}$ Вт/кг в течение 10 мин.).
4. Образец № 4 мяса голени гуся – контрольный образец.
5. Образец № 5 мяса голени гуся (помещен в раствор фермента, $c = 0,01\%$).
6. Образец № 6 мяса голени гуся (помещен в раствор фермента, $c = 0,01\%$ и подвергнут акустическому воздействию на начальном этапе процесса биотрансформации при частоте 1000 Гц и $W_{\text{уд}} = 1 \cdot 10^{-9}$ Вт/кг в течение 10 мин.).

В ходе проведения исследования образцы мяса голени индейки и гуся массой 100 г помещали в растворы и выдерживали 2 ч, контрольный образец помещали в дистиллированную воду. В таблице 4 представлены результаты исследований модельных образцов по функционально-технологическим показателям до термообработки и после.

Из таблиц видно, что, что в результате биотрансформации увеличивается ВСС мясного сырья и уменьшается ПНС, а после термообработки – уменьшаются потери и увеличивается выход готового продукта. Акустическое воздействие усиливает действие ферментного препарата и в результате комплексной обработки существенно увеличиваются ВСС, ВУС и выход продукта, а потери при термообработке и ПНС уменьшаются.

Была проведена дегустация готовых продуктов. Из результатов органолептического анализа (таблица 6, рисунки 1 и 2) следует, что продукт, приготовленный из мяса, подвергнутого комплексной обработке, имеет ярко выраженные вкус и аромат, что характерно для деликатесных продуктов.

Таким образом, способ комплексной обработки, заключающийся в сочетании воздействия ферментного препарата и низкоинтенсивной акустической обработки, позволяет получить деликатесный копчено-вареный продукт из голени индейки и гуся, по вкусо-ароматическим требованиям не уступающим куриному мясу и отвечающий требованиям безопасности к мясному сырью. Предложенный способ можно применять в мясных технологиях в том числе для получения новых деликатесных продуктов из индейки и гуся.

Выводы

Актуальным представляется разработка новых продуктов из мяса индейки и мяса голени гуся является для обеспечения широкого ассортимента продуктов питания из мяса

Таблица 3

Результаты исследования свойств модельных образцов мяса индейки и гуся после термической обработки

Образец	Голень индейки		Голень гуся	
	Выход после термообработки, %	Потери при термообработке, %	Выход после термообработки, %	Потери при термообработке, %
№1 (контр.)	69,5	30,5	77,2	22,8
№2 (с = 0,01%)	76,1	23,9	79,8	20,2
№3 (с = 0,05%)	75	25	75,8	24,2

Таблица 4

Функционально-технологические свойства мяса голени индейки и гуся до термообработки

Образец	Содержание влаги, %	ВСС, %	pH	ПНС, кПа
Образец 1 (контроль)	78,9	68,8	5,36	2,26
Образец 2	77,5	70,7	5,42	2,20
Образец 3	80,5	74,8	5,43	1,90
Образец 4(контроль)	65,54	68	6,27	2,34
Образец 5	65,78	73	6,20	2,15
Образец 6	65,69	71	6,21	2,01

Таблица 5

Функционально-технологические свойства мяса голени индейки и гуся после термообработки

Образец	Выход после термообработки, %	Потери при термообработке, %	ВУС, %	ПНС, кПа
Образец 1 (контроль)	69,1	30,9	23,2	2,67
Образец 2	77,4	22,6	28,6	2,50
Образец 3	79,3	20,7	29,1	1,99
Образец 4(контроль)	70,2	29,8	25,3	2,78
Образец 5	78,3	21,7	29,6	2,59
Образец 6	80,5	19,5	30,5	2,13

Таблица 6
Результаты органолептического анализа готового продукта из мяса голени индейки и гуся

Наименование показателя	Внешний вид	Цвет на разрезе	Аромат	Вкус	Консистенция
Образец 1 (контроль)	Поверхность чистая, сухая, цвет равномерный, золотистый.	Цвет сваренного мяса, светло-серый.	Без посторонних запахов, аромат копчения, свежий, выраженный мясной.	Слабосоленый, без посторонних привкусов, свойственный вареной индейке, копченый.	Жесткая
Образец 2	Поверхность чистая, сухая цвет равномерный, золотисто – коричневый.	Цвет сваренного мяса, светло-коричневый.	Без посторонних запахов, приятный запах копчения. Более выражен, чем у образца 1.	Слабосоленый, без посторонних привкусов, свойственный вареной индейке копченый.	Менее жесткая
Образец 3	Поверхность чистая, сухая цвет равномерный, золотисто – коричневый.	Цвет сваренного мяса, светло-коричневый.	Без посторонних запахов, приятный запах копчения, более выраженный запах мяса. Яркий аромат.	Слабосоленый, без посторонних привкусов, свойственный вареной индейке копченый. Яркий вкус.	Нежная
Образец 4 (контроль)	Поверхность чистая, сухая, цвет равномерный, темно-золотистый.	Цвет сваренного мяса, серо-коричневый.	Без посторонних запахов, свойственный заложенному сырью, аромат копчения, свежий, выраженный мясной.	Свойственный исходному сырью, без посторонних привкусов, копченый, малосоленый.	Жесткая
Образец 5	Поверхность чистая, сухая, цвет равномерный, золотисто – коричневый	Цвет сваренного мяса, темно-коричневый.	Без посторонних запахов, свойственный заложенному сырью, приятный запах копчения.	Свойственный исходному сырью, без посторонних привкусов, копченый, малосоленый.	Менее жесткая
Образец 6	Поверхность чистая, сухая, цвет равномерный, золотисто – коричневый	Цвет сваренного мяса, темно-коричневый.	Без посторонних запахов, свойственный заложенному сырью, приятный запах копчения, более выраженный запах мяса. Яркий аромат.	Свойственный исходному сырью, без посторонних привкусов, копченый. Яркий вкус.	Нежная

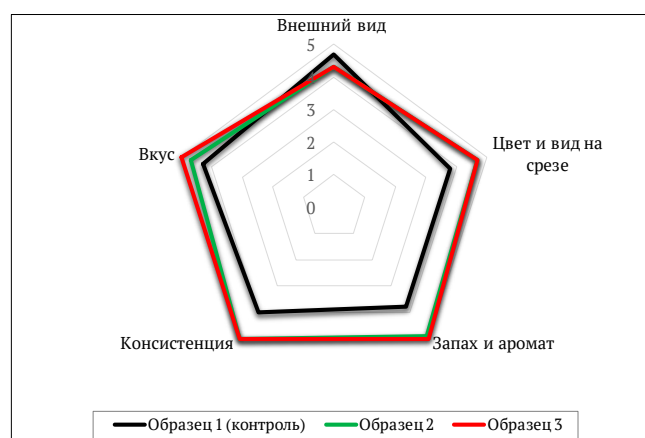


Рисунок 1. Профилограмма органолептических показателей качества готовых продуктов из мяса индейки.

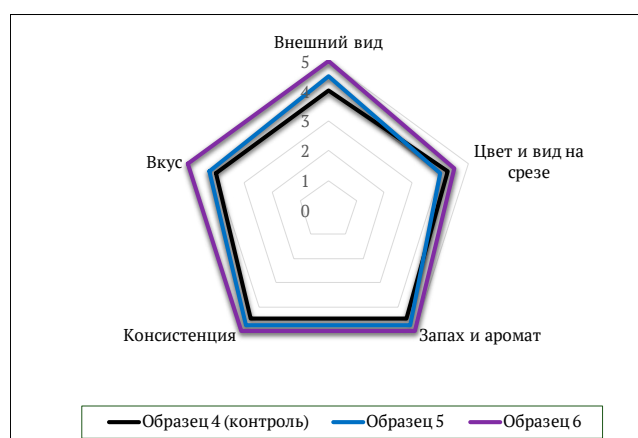


Рисунок 2. Профилограмма органолептических показателей качества готовых продуктов из мяса гуся.

птицы, обладающего высокой биологической ценностью и хорошей усвояемостью. Перспективным в этом направлении является использование модифицированного мяса голени гуся и голени индейки и, стоимость которого в среднем на 40-50 % ниже стоимости филе грудки индейки и гуся и сопоставима со стоимостью филе из грудки курицы.

Модификация свойств мяса голени индейки и гуся действием ферментного препарата «Пепсин свиной» повышает выход продукта, снижает потери при термообработке. Рекомендуется использовать раствор ферментного препарата в воде при концентрации $c = 0,01$ %.

Применение комплексной обработки (совместное действие фермента и низкоинтенсивной акустической обработки) способствует получению модифицированного мясного сырья, имеющего улучшенные показатели по сравнению с сырьем, подвергнутым только биотрансформации.

Готовый продукт, полученный из мяса голени барана, модифицированного с использованием комплексной обработки, имеет улучшенные органолептические показатели (наиболее ярко выраженный вкус, аромат, а также более нежную консистенцию).

Обработка исходного сырья совместным действием фермента «Пепсин свиной» и низкоинтенсивной акустической обработки при частоте 1000 Гц и является перспективным направлением в производстве цельнокусковых копчено – вареных продуктов из мяса голени барана.

Литература

- Антипова Л.В., Подвигина Ю.Н., Косенко И.С. Применение ферментных препаратов в технологии производства мясных изделий // Современные проблемы науки и образования. 2008. № 6. С. 134-135.
- Антипова, Л.В. Технология и оборудование производства колбас и полуфабрикатов / Л.В. Антипова, И.Н. Толпыгина, А.А. Калачев; под общ. ред. проф. Л.В. Антиповой. – СПб.: ГИОРД, 2011. – с. 351 – 353.
- Гордонова И.К., Никитина З.К. Коллагенолитическая активность микромицетов из биоколлекции ФГБНУ ВИЛАР // Актуальные вопросы современных математических и естественных наук / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2015. №2. С 41- 43.
- ГОСТ Р 52688-2006. Препараты ферментные молокосвертывающие сухие.
- Данильчук Т.Н., Рогов И.А., Абдрашитова Г.Г. Использование низкоинтенсивной акустической обработки в процессах биотрансформации мясного // Пищевая промышленность. 2016. № 4.– С. 34-37.
- Данильчук Т.Н. Рогов И.А., Абдрашитова Г.Г. Инновационные технологии переработки мясного сырья с использованием низкоинтенсивного акустического воздействия / Т.Н. Данильчук, И.А. Рогов, Г.Г. Абдрашитова // Хранение и переработка сельхозсырья. 2017. № 7. С. 15-17.
- Дубровская В.И., Гоноцкий В.А. Продукты из мяса индейки // Птица и птицепродукты. 2013. № 3. С. 30-32.
- Ежкова, Г.О. Технология повышения качества мясного сырья PSE и DFD на организменном и тканевом уровне: монография / Г.О. Ежкова, В.Я. Пономарев, О.А. Решетник. – Казань: КГТУ, 2007. – С. 212.
- Журавская, Н.К. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов / Н.К. Журавская, Л.Т. Алехина и др. – М.: Колос, 1985. – С.296.
- Махонина В.Н. Химический состав мяса потрошенных тушек гусей и его сортность / В.Н. Махонина // Птица и птицепродукты. 2013. № 2. С. 28-30.
- О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. – Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642.
- Рогов И.А. Перспективы использования нетрадиционных физических факторов воздействия в процессах переработки пищевого сырья.– Сборник научных трудов III Международного форума «Инновационные технологии обеспечения безопасности и качества продуктов питания. Проблемы и перспективы». – М.: Издательско-полиграфический центр МГУПП, 2014.- С.112-114.
- Селезнева Т.Д., Мишин А.С., Барсуков В.Ю. Гистология, полный курс. М.:Эксмо, 2009. С. 180 – 184.
- ТУ 10.13.14-031-37676459-2016. Полуфабрикаты из мяса птицы.
- Тырлова А. «Птичий» рейтинг: какое мясо самое полезное и как его лучше есть / А. Тырлова // АиФ. Здоровье. 2010. № 21 (20/05/2010).
- Betskii O.V., Devyatkov N.D., Kislov V.V. Low Intensity

- Millimeter Waves in Medicine and Biology // Critical Reviews in Biomedical Engineering. 2000. V. 28. N. 182. P. 247-268.
- Нечаев, А.П. Пищевая химия: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям: 552400 «Технология продуктов питания» / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова. – 2 – е издание, переработанное и исправленное. – СПб.: ГИОРД, 2003. – С. 640.
- Пономарев, В.Я. Микроструктура мясного сырья, подвергнутого биотехнологической обработке / В.Я. Пономарев, А.З. Каримов, Э.Ш. Юнусов, Т.Н. Юнусова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. - №222 (2). – С. 178-180.
- Рогов И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – С. 367.
- Соляник, Т.В. Микробиология: учебно – методическое пособие в 2 ч. Ч.2 Специальная микробиология / Т.В. Соляник, М.А. Глашкович [и др]. – Горки : БГСХА, 2017. – 80-83.
- Уайтхерст, Р. Дж. Ферменты в пищевой промышленности / Р. Дж. Уайтхерст, М. ван Оорт (ред.), - Пер с англ. д – ра хим. наук С.В. Макарова. – СПб.: Профессия, 2013. – 408 с., табл., ил. – (Серия: Ингриденты).
- Фёршт, Э. Структура и механизм действия ферментов / Э. Фёршт, Б.И. Курганов (ред.), - Пер с англ. к – та хим. наук Ю.Б. Гребенщикова. – Мск.: Мир, 1980. – 432 с.
- Чернуха, И.М. Обработка мяса ферментами: изучение путей рестрикции тканеспецифичных веществ / И.М. Чернуха, Н.Л. Вострикова, Л.В. Федулова // Техника и технология пищевых производств. Материалы XII Международной научно – технической конференции. – Могилев, 2018. – Т. 1. – С. 351-353.
- Чертова, А.С. Способы ферментирования коллагенсодержащего сырья / А.С. Чертова, Д.Н. Рузаева, Т.М. Гиро // Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2017. – № 12. – с. 70-72.
- Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / под ред. член – корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А.Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

Unconventional Approaches to the Processing of Poultry Meat

Tatiana N. Danilchuk

*Moscow State University of Food Production
11 Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russian Federation
E-mail: danilchuktn@mgupp.ru*

Galina G. Abdrashitova

*Moscow State University of Food Production
11 Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russian Federation
E-mail: abdrashitova53@mail.ru*

Dariya A. Rusalieva

*Moscow State University of Food Production
11 Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russian Federation
E-mail: dasharusalieva1995@mail.ru*

Sofya A. Grigoryeva

*"Dalmpomryba" JCS
15 Trubnikovasky pereulok, Moscow, 121069, Russian Federation
E-mail: info@dalpromryba.ru*

In article the question of new products creation from fowl of the increased rigidity is considered. The nonconventional approach to processing of such raw materials consisting in modification of fowl functional and technological properties by using biotransformation and low-intensive acoustic processing is offered. The comparative characteristic of functional and technological properties of meat of a shin of a turkey and the shin of a goose subjected to various influences is given. Organoleptic indicators of finished smoked and boiled products are given.

Keywords: pepsin, turkey meat, goose meat, biotransformation, lilt acoustic treatment, innovative approach, high quality products

References

- Antipova L.V., Podvigina YU.N., Kosenko I.S. Primenenie fermentnyh preparatov v tekhnologii proizvodstva myasnyh izdelij // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. [Application of enzymatic agents in the production technology of meat products // *Contemporary problems of science and education*.], 2008. № 6. S. 134-135.
- Antipova, L.V. Tekhnologiya i oborudovanie proizvodstva kolbas i polufabrikatov / L.V. Antipova, I.N. Tolpygina, A.A. Kalachev; pod obshch. red. prof. L.V. Antipovoj. – SPb.: GIORD [Technology and equipment for production of sausages and semi-finished products – SPb.: GIORD.], 2011. – s. 351 – 353.
- Betskii O.V., Devyatkov N.D., Kislov V.V. Low Intensity Millimeter Waves in Medicine and Biology // *Critical Reviews in Biomedical Engineering*. 2000. V. 28. N. 182. P. 247-268.
- Chernuha, I.M. Obrabotka myasa fermentami: izuchenie putej restrikcii tkanespecificichnyh veshchestv / I.M. Chernuha, N.L. Vostrikova, L.V. Fedulova // *Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv. Materialy XII Mezhdunarodnoj nauchno – tekhnicheskoy konferencii. – Mogilev* [Processing of meat by enzymes: study of ways of restriction of tissue-specific substances / I.M. Chernukha, N.L. Vostrikova, L.V. Fedulova // *Equipment and technology of food production. Proceedings of the XII International scientific and technical conference. – Mogilev*], 2018. - Vol. 1. –

- pp. 351-353.
- Chertova, A.S. Sposoby fermentirovaniya kollagensoderzhashchego syr'ya / A.S. Chertova, D.N. Ruzaeva, T.M. Giro // Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Innovacionnaya nauka» [Proc. of the International scientific journal "Innovative science"]. - 2017. - no. 12. - pp. 70-72.
- Danil'chuk T.N. Rogov I.A., Abdrashitova G.G. Innovacionnye tekhnologii pererabotki myasnogo syr'ya s ispol'zovaniem nizkointensivnogo akusticheskogo vozdejstviya / T.N. Danil'chuk, I.A. Rogov, G.G. Abdrashitova // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya. [Proc. of the Selhozsyrja storage and processing], 2017. no. 7. pp. 15-17.
- Danil'chuk T.N., Rogov I.A., Abdrashitova G.G. Ispol'zovanie nizkointensivnoj akusticheskoy obrabotki v processah biotransformacii myasnogo // Pishchевaya promyshlennost'. [Proc. of the Food industry.], 2016. № 4. – S. 34-37.
- Dubrovskaya V.I., Gonockij V.A. Produkty iz myasa indejki // Ptica i pticeprodukty. [Turkey meat products // Bird and pticeprodukty.], 2013. no. 3. pp. 30-32.
- Ezhkova, G.O. Tekhnologiya povysheniya kachestva myasnogo syr'ya PSE i DFD na organizmennom i tkanevom urovne: monografiya / G.O. Ezhkova, V.YA. Ponomarev, O.A. Reshetnik. – Kazan': KGTU. [Technology of improving the quality of meat raw materials PSE and DFD at the organizational and tissue level: monograph. – Kazan: Kazan state technical University], 2007. – pp. 212.
- Fyosht, E.H. Struktura i mekhanizm dejstviya fermentov / E.H. Fyosht, B.I. Kurganov (red.), - Per s angl. k – ta him. nauk YU.B. Grebenshchikova. – Msk.: Mir [the Structure and mechanism of action of enzymes / E. Fersht, B. I. Kurganov (ed.), - Per with English. K-TA him. Sciences Yu. b. Grebenshchikova. – MSK.: World], 1980. – pp. 432.
- Gordonova I.K., Nikitina Z.K. Kollagenoliticheskaya aktivnost' mikromicetov iz biokollekcii FGBNU VILAR // Aktual'nye voprosy sovremennyh matematicheskikh i estestvennyh nauk / Sbornik nauchnyh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Ekaterinburg, 2015. №2. S 41- 43. [Scientific papers on the results of the international scientifically-practical the Conference. Ekaterinburg], 2015. no. 2. pp. 41-43.
- GOST R 52688-2006. Preparaty fermentnye molokosvertyvayushchie suhie.
- Himicheskij sostav rossijskikh pishchevykh produktov: Spravochnik / pod red. chlen – korr. MAI, prof. I.M. Skurikhina i akademika RAMN, prof. V.A. Tutel'jana. – M.: DeLi print [Chemical composition of Russian food products: Reference book / under the editorship of corresponding member. MAI, Professor I. M. Skurikhina and academician of RAMS, Professor V. A. Tutelyan. – M: Delhi print], 2002. – pp. 236.
- Mahonina V.N. Himicheskij sostav myasa potroshehnyh tushek gusej i ego sortnost' / V.N. Mahonina // Ptica i pticeprodukty. [Chemical composition of meat geese of the public and its grade / V.N. Mahonina // Bird and pticeprodukty], 2013. no. 2. pp. 28-30.
- Nechaev, A.P. Pishchевaya himiya: Uchebnik dlya studentov vuzov, obuchayushchihsya po napravleniyam: 552400 «Tekhnologiya produktov pitaniya» / A.P. Nechaev, S.E. Traubenberg, A.A. Kochetkova. – 2 – e izdanie, pererabotannoe i ispravlennoe. – SPb.: GIORД [Food chemistry: A textbook for University students majoring in: 552400 "Food technology" / A.P. Nechaev, S.E. Traubenberg, A.A. Kochetkova. - 2-nd edition, revised and corrected. – SPb.: GIORД], 2003. pp.640.
- O strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossijskoj federacii. – Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 01.12.2016 g. № 642.
- Ponomarev, V.YA. Mikrostruktura myasnogo syr'ya, podvergnutogo biotekhnologicheskoy obrabotke / V.YA. Ponomarev, A.Z. Karimov, E.H.SH YUnusov, T.N. YUnusova // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.EH. Baumana. / [Proc. of the Scientific notes of Kazan state Academy of veterinary medicine. N. Eh. Bauman]. - 2015. – no. 222 (2). - pp. 178-180.
- Rogov I.A. Obshchaya tekhnologiya myasa i myasoproduktov / I.A. Rogov, A.G. Zabashta, G.P. Kazyulin. – M.: Kolos [General technology of meat and meat products / I. A. Rogov, A. G. Zabashta, G. P. Kazulin. – M.: Kolos], 2000. - pp. 367.
- Rogov I.A. Perspektivy ispol'zovaniya netradicionnyh fizicheskikh faktorov vozdejstviya v processah pererabotki pishchevogo syr'ya.– Sbornik nauchnyh trudov III Mezhdunarodnogo foruma «Innovacionnye tekhnologii obespecheniya bezopasnosti i kachestva produktov pitaniya. Problemy i perspektivy». – M.: Izdatel'sko-poligraficheskij centr MGUPP [Proc. of the Publishing and printing center MGUPP] 2014.- pp. 112-114.
- Selezneva T.D., Mishin A.S., Barsukov V.YU. Gistologiya, polnyj kurs. M.: EHksmo [Histology, the full course. Moscow: Eksmo], 2009. pp. 180-184.
- Solyanik, T.V. Mikrobiologiya: uchebno – metodicheskoe posobie v 2 ch. CH.2 Special'naya mikrobiologiya / T.V. Solyanik, M.A. Glaskovich [i dr]. – Gorki : BGSKHA [Microbiology: Textbook in 2 parts Part 2 Special Microbiology / T.V. Solyanik, M.A. Paskovich [et al.]. - Slides: Bgsha], 2017. – pp. 80-83.
- TU 10.13.14-031-37676459-2016. Polufabrikaty iz myasa pticy.
- Tyrlova A. «Ptichij» rejting: kakoe myaso samoe poleznoe i kak ego luchshe est' / A. Tyrlova // AiF.

- Zdorov'e. [Proc. of the Amf. Health] 2010. no. 21 (20/05/2010).
- Uajtherst, R. Dzh. Fermenty v pishchevoj promyshlennosti / R. Dzh. Uajtherst, M. van Oort (red.), - Per s angl. d – ra him. nauk S.V. Makarova. – SPb.: Professiya, 2013. – 408 s., tabl., il. – (Seriya: Ingridienty). [Enzymes in the food industry / R. J. Whitehurst, M. van Oort (ed.), - Per from the English. d – RA Khim. Sciences S. V. Makarov. – SPb.: Profession, 2013. – pp. 408, table., slime. – (Series: Ingredients)].
- Zhuravskaya, N.K. Issledovanie i kontrol' kachestva myasa i myasoproduktov / N.K. ZHuravskaya, L.T. Alekhina i dr. – M.: Kolos [Research and quality control of meat and meat products -M.: Kolos], 1985. - pp. 296.