

## Перспективы использования кожи индейки в технологии мясных продуктов

Людмила В. Антипова<sup>1</sup>

meatech@yandex.ru

Елена В. Власова<sup>1</sup>

elenavlasova-2015@yandex.ru

<sup>1</sup> Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

**Реферат.** Интенсивное развитие индейководства в России приводит не только к появлению дополнительного источника высококачественного мяса, но и к появлению значительной доли побочных продуктов, мало востребованных потребителями. Тенденция к росту объемов производства полуфабрикатов привела к накоплению кожи, объемы которой составляют около 13 % массы тушки. В связи с этим требуется научное обоснование ее рационального использования на пищевые цели в различных ассортиментных группах продуктов. Для решения задачи необходимо углубленное исследование биологического состава. Результат экспериментальных исследований показал, что соотношением белка и жира составляет 1:2, что говорит о необходимости обогащения продуктов высокобелковой составляющей, например растительными белковыми концентратами. Кожа индейки характеризуется также достаточно высоким содержанием пролина, глицина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, что говорит о присутствии коллагеновых белков в объекте. Но незначительное содержание оксипролина обуславливает мягкость кожи, например, относительно шкурки свиней. Расчет показателей биологической ценности продукта показал сбалансированность белков, а также высокий коэффициент утилитарности. Кожа индейки характеризуется низкой влагоудерживающей способностью, но высокой жирудерживающей способностью. Стабильность полученной эмульсии составляет 81%, что указывает на перспективу использования эмульсий в технологии мясных продуктов. Качественные эмульсии можно получить с применением растительных белков. Сбалансированность жирнокислотного состава, наличие белков коллагеновой природы диктует целесообразность создания эмульсий сбалансированного состава с высокими функционально-технологическими свойствами.

**Ключевые слова:** кожа индейки, биологическая ценность, эмульсии из кожи

## Prospects of using the turkey skins in technology of meat products

Lyudmila V. Antipova<sup>1</sup>

meatech@yandex.ru

Elena V. Vlasova<sup>2</sup>

elenavlasova-2015@yandex.ru

<sup>1</sup> Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

**Summary.** Intensive development of turkey in Russia not only leads to an additional source of high-quality meat, but also the appearance of a significant proportion of byproducts little demanded by consumers. The upward trend in semi-finished production has led to the accumulation of the skin, which amounts to about 13% of the carcass weight. In connection with this required scientific substantiation of its rational use for food purposes in different assortment groups of products. To solve the problem must be in-depth study of the biological structure. Results of experimental studies have shown that protein and fat ratio is 1: 2, which speaks of the need to enrich the food component of the high-protein, such as vegetable protein concentrates. turkey skin is characterized also quite high in proline, glycine, aspartic acid and glutamic acid, indicating that the presence of collagen proteins in the object. But little hydroxyproline content conditions softness of the skin, for example, with respect to the skins of pigs. Calculation of the biological value of the product showed a balance of protein and a high coefficient of utility. turkey skin is characterized by low water-holding capacity, but high oil-holding ability. The stability of the resulting emulsion was 83%, which indicates a promising technology in the use of emulsions of meat products. Qualitative emulsion can be prepared using vegetable protein. Balance of fatty acid composition, the presence of collagen protein nature dictates the feasibility of creating a balanced composition of emulsions with high functional and technological properties

**Keywords:** skin of the turkey, biological value, emulsion from skins

### Введение

Мясо индейки по праву считается одним из самых качественных и полезных видов диетического продукта, в его составе множество полезных и необходимых для человека микроэлементов, при этом оно практически не содержит холестерина и легко усваивается [4]. Растущая популярность здорового образа жизни у населения способствует тому, что диетические свойства индейки становятся стимулом для роста потребления.

Для цитирования

Антипова Л. В., Власова Е. В. Перспективы использования кожи индейки в технологии мясных продуктов // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 1. С. 188–192. doi:10.20914/2310-1202-2017-1-188-192

Следует отметить, что, несмотря на пользу индюшиного мяса, сегодня объем его производства составляет лишь около 130 тыс. т. [1]. Для увеличения ресурсного потенциала за счет рационального использования побочных продуктов необходимо предусмотреть глубокую переработку. Это во многом определит и ценовую политику продуктов переработки индейки. Учитывая масштабы развития индейководства в России, такая задача стоит достаточно остро.

For citation

Antipova L. V., Vlasova E. V. Prospects of using the turkey skins in technology of meat products. *VestnikVGUIT*[Proceedings of VSUET]. 2017. Vol. 79. no. 1. pp. 188–192. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2017-1-188-192

Как показывает опыт [5], производство эмульсий – одно из перспективных направлений, обеспечивающих универсальность использования побочных продуктов.

Объект исследования – кожа бройлерной индейки в возрасте 1 года, выращенная в домашних условиях. Индейку разделявали на полуфабрикаты ручным способом, после чего собирали части кожного покрова. Массометрические характеристики снимали при помощи технических весов марки ВК-3000.1 с точностью 0,1 г. В результате исследования массометрических характеристик продуктов разделки туш, установлено, что выход кожи составляет около 13%, что полностью решает вопрос о необходимости ее рационального использования в инновационных решениях. Согласно имеющимся литературным данным [2], продукт массой 100 г. состоит на 50% из воды, жира содержится около 36,5%, белка – 12,5%, количество углеводов составляет около 1%

Липидная фракция кожного покрова индейки представлена насыщенными, мононенасыщенными (МНЖК) и полиненасыщенными

жирными кислотами (ПНЖК). В 100 г. продукта содержится 36 г. жира, что составляет 54% от суточной нормы. [2]

Современные требования к здоровому питанию диктуют необходимость контролировать уровень холестерина в продуктах питания, т. к. он является одной из причин атеросклероза. В 100 г. кожи индейки, например, около 91 мг холестерина, что составляет 30% от рекомендуемой суточной нормы потребления для взрослого человека [5].

В питании ключевую роль играет не только количество, но и химический состав жиров, содержащихся в пищевом продукте, особенно содержание полиненасыщенных жирных кислот с определенным положением двойных связей и цис–конфигурацией (линолевой  $C^{2}_{18}$ ; альфа– и гамма–линоленовой  $C^{3}_{18}$ ; олеиновой  $C^{1}_{18}$ ; арахидоновой  $C^{4}_{20}$ ; полиненасыщенных жирных кислот с 5–6 двойными связями семейства омега-3). Жирнокислотный состав кожи индейки, определенный при помощи метода газовой хроматографии [2], представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Жирнокислотный состав кожи индейки

Table 1.

Fatty acid composition of the skins of turkeys

| Наименование жирных кислот<br>Name of fatty acids | г/100г продукта<br>g/100 g of product | % от рекомендуемой суточной нормы<br>% of the recommended daily value |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Насыщенные жиры   Saturated fats                  | 9,63                                  | 44%                                                                   |
| Миристиновая   Myristic                           | 0,28                                  |                                                                       |
| Пальмитиновая   Palmitic                          | 6,95                                  |                                                                       |
| Стеариновая   Stearic                             | 1,84                                  |                                                                       |
| Мононенасыщенные жиры<br>Monounsaturated fats     | 15,73                                 | 72%                                                                   |
| Пальмитолеиновая   Palmitoleic                    | 2,72                                  |                                                                       |
| Олеиновая   Oleic                                 | 12,66                                 |                                                                       |
| Полиненасыщенные жиры<br>Polyunsaturated fats     | 8,45                                  | 38%                                                                   |
| Линолевая   Linolenic                             | 7,64                                  |                                                                       |
| Линоленовая   Linolenic                           | 0,57                                  |                                                                       |
| Арахидоновая   Arachidonic                        | 0,1                                   |                                                                       |

Как видно из данных таблицы 1, жирнокислотный состав кожи достаточно сбалансирован и содержит в 100 г продукта более 8 г полиненасыщенных и 15 г мононенасыщенных жирных кислот, что удовлетворяет суточную потребность на 38% и 72% соответственно. Но следует отметить, что кожа индейки не сбалансирована по соотношению омега-3 и омега-6 жирных кислот, так как омега-3 практически отсутствует в составе. А оптимальное соотношение омега-3 и омега-6 составляет 1:3–1:6

В составе кожи содержится достаточно высокая доля белка. В 100 г. продукта содержится 12,71 г. белка, что составляет около 21% от рекомендуемой суточной нормы. Для характеристики белковой фракции как пищевого объекта необходимо оценить аминокислотный состав белков. Аминокислотный состав белка, исследованный посредством ионообменной хроматографии, представлен в таблице 2 [2].

## Аминокислотный состав белка

Table 2.

## Amino acid composition of protein

| Наименование аминокислоты<br>The name of the amino acid | Шкурка индейки<br>The skin of the turkey | Шкурка бройлеров<br>The skin of broilers |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                         | г/100г продукта<br>g/100 g of product    |                                          |
| Незаменимые аминокислоты  <br>Essential aminoacids      |                                          |                                          |
| Аргинин  Arginine                                       | 0,98                                     | 1,03                                     |
| Валин  Valine                                           | 0,53                                     | 0,56                                     |
| Гистидин   Histidine                                    | 0,24                                     | 0,26                                     |
| Изолейцин   Isoleucine                                  | 0,41                                     | 0,43                                     |
| Лейцин   Leucine                                        | 0,75                                     | 0,78                                     |
| Лизин   Lysine                                          | 0,76                                     | 0,8                                      |
| Метионин + Цистеин<br>Methionine + Cysteine             | 0,47                                     | 0,49                                     |
| Треонин   Threonine                                     | 0,45                                     | 0,48                                     |
| Триптофан   Tryptophan                                  | 0,1                                      | 0,11                                     |
| Фенилаланин + Тирозин<br>Phenylalanine + Tyrosine       | 0,72                                     | 0,75                                     |
| Заменимые аминокислоты  <br>Nonessential amino acid     |                                          |                                          |
| Аспарагиновая кислота   Aspartic acid                   | 1,14                                     | 1,19                                     |
| Аланин   Alanine                                        | 1,03                                     | 1,08                                     |
| Глицин   Glycine                                        | 2,03                                     | 2,13                                     |
| Глутаминовая кислота   Glutamic acid                    | 1,58                                     | 1,66                                     |
| Пролин   Proline                                        | 1,19                                     | 1,24                                     |
| Серин   Serine                                          | 0,52                                     | 0,54                                     |
| Тирозин   Tyrosine                                      | 0,29                                     | 0,3                                      |
| Цистеин   Cysteine                                      | 0,21                                     | 0,22                                     |

Из данных таблицы 2 видно, что кожа индейки характеризуется достаточно высоким содержанием пролина, глицина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, что говорит о присутствии коллагеновых белков в объекте. Но следует отметить, что содержание оксипролина не значительно в сравнении с пролином, поэтому кожа индейки не обладает выраженной жесткостью ткани. В сравнении со значениями для бройлеров, стоит отметить небольшое отставание, которое вызвано несколько меньшим содержанием общего белка в продукте, 12,5% для индеек и 13,5% для бройлеров.

На основании данных Министерства сельского хозяйства США по аминокислотному составу кожи индейки провели оценку аминокислотной сбалансированности и биологической ценности продуктов проводили по следующим показателям: аминокислотный скор; коэффициент различия аминокислотного сора; биологическая ценность пищевого белка, показатель «сопоставимой избыточности». Результаты расчетов представлены в таблице 3.

Аминокислотный скор незаменимых аминокислот указывает на степень усвоения продукта. В коже аминокислотный скор имеет минимальное значение на уровне 80%, что говорит о достаточно высокой сбалансированности белка и находится на уровне мяса 2 сорта. Лизин – одна из самых дефицитных аминокислот в пищевых системах, т. к. вступает в реакцию меланоидинообразования, а, следовательно, выводится из метаболического пути, а кожа индейки достаточно богата такой аминокислотой. За счет сбалансированности аминокислотного состава биологическая ценность кожи составляет более 88%. Оценивая перспективу применения кожи индейки как компонента эмульсии, можно сказать, что она будет служить хорошей основой за счет сбалансированного белкового компонента, а также жирового компонента, в котором присутствуют мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты в достаточно большом количестве.

## Qualitative indicators of protein

| Незаменимые аминокислоты<br>Essential amino acids                                                            | Эталон<br>ФАО/ВОЗ,<br>The standard of<br>FAO/WHO | Содержание аминокислот в продукте<br>The content of amino acids in the product | Аминокислотный скор<br>Aminoacid score | Показатель утилитарности содержания j-й аминокислоты в белке<br>Figure utility of the content of the j-th amino acid in the protein |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | г/100г продукта<br>g/100 g of product            |                                                                                | доля единиц<br>the share of one unit   |                                                                                                                                     |
| Валин   Valine                                                                                               | 5,0                                              | 4,17                                                                           | 0,834                                  | 0,95                                                                                                                                |
| Изолейцин   Isoleucine                                                                                       | 4,0                                              | 3,23                                                                           | 0,808                                  | 0,98                                                                                                                                |
| Лейцин   Leucine                                                                                             | 7,0                                              | 5,9                                                                            | 0,843                                  | 0,94                                                                                                                                |
| Лизин   Lysine                                                                                               | 5,5                                              | 5,98                                                                           | 1,087                                  | 0,73                                                                                                                                |
| Метионин + Цистеин<br>Methionine + Cysteine                                                                  | 3,5                                              | 3,67                                                                           | 1,049                                  | 0,75                                                                                                                                |
| Треонин   Threonine                                                                                          | 4,0                                              | 3,54                                                                           | 0,885                                  | 0,89                                                                                                                                |
| Триптофан   Tryptophan                                                                                       | 1,0                                              | 0,79                                                                           | 0,79                                   | 1                                                                                                                                   |
| Фенилаланин + тирозин<br>Phenylalanine + Tyrosine                                                            | 6,0                                              | 5,66                                                                           | 0,943                                  | 0,84                                                                                                                                |
| Коэффициент различия аминокислотного скор,%<br>The coefficient of difference of amino acid Skoura,%          |                                                  |                                                                                | 11,5                                   |                                                                                                                                     |
| Биологическая ценность,%   Biological value,%                                                                |                                                  |                                                                                | 88,5                                   |                                                                                                                                     |
| Коэффициент утилитарности, доля единиц<br>The coefficient of utility, the share units                        |                                                  |                                                                                | 0,862                                  |                                                                                                                                     |
| Коэффициент сопоставимой избыточности, доля единиц<br>The coefficient comparable redundancy, the share units |                                                  |                                                                                | 0,56                                   |                                                                                                                                     |

Изучение функционально-технологических свойств кожи индейки, с целью дальнейшего рассмотрения в качестве основы белково-жировых эмульсий. Влагосвязывающую способность (ВСС) определяли по методу Грау и Хамма в модификации В.П. Воловиной и Б.И. Кельман.

Влагоудерживающую, жироудерживающую, эмульгирующую способности и стабильность эмульсии определяли согласно рекомендациям [3].

Эмульгирование составляет основу многих технологических процессов в производстве продуктов питания. Сегодня наблюдается широкое применение эмульсий во всех отраслях пищевой промышленности. В мясной отрасли эмульсии составляют основу колбас, полуфабрикатов и консервов.

В настоящее время широко известны методы получения различных эмульсий на основе свиной шкурки, которые применяются в колбасном производстве, а также в рецептурах рубленых полуфабрикатов.

В качестве альтернативного варианта изучили возможность получения эмульсий на основе кожи индейки с добавлением белоксодержащих препаратов растительного происхождения. Так как кожа индейки изначально не соответствует теории питания Покровского, в котором соотношение белка к жиру должно

быть на уровне 1:1, а в коже индейки это соотношение – 1:2, то небольшая корректировка состава за счет применения растительного белка позволит создать продукт максимально приближенный к идеальному.

Соотношение основных функционально-технологических характеристик кожи индейки представлены на рисунке 1.

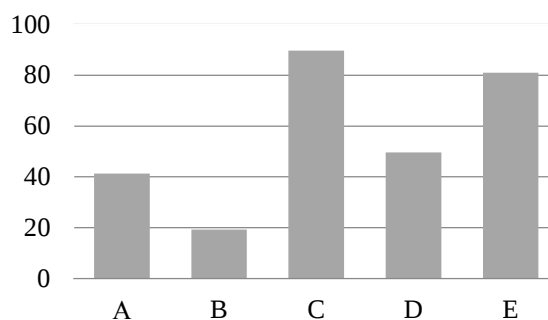


Рисунок 1. Функционально-технологические свойства эмульсии А – влагосвязывающая способность, %; В – влагоудерживающая способность, %; С – жироудерживающая способность, %; D – эмульгирующая способность, %; E – стабильность эмульсии, %

Figure1. Functional and technological properties of the emulsion. A –water binding capacity,%; B – water holding capacity,%; C – oil-holding ability,%; D – emulsifying ability,%; E –stability of the emulsion,%

Согласно данным, представленным на рисунке 1, влагоудерживающая способность находится на достаточно низком уровне ввиду значительного количества жира, который обладает гидрофобными свойствами. Такая картина говорит о необходимости повышения содержания белка в системе за счет введения дополнительных белковых компонентов, что увеличит влагоудерживающую способность

### Заключение

При корректировке состава эмульсии с помощью введения высокобелкового продукта,

### ЛИТЕРАТУРА

1 Программа развития птицеводства в Российской Федерации на 2010–2012 годы и на период до 2018–2020 годов, утверждена правительством Российской Федерации от 3 февраля 2010 г. № ВП-П11–561

2 База данных Министерства Сельского хозяйства США (USDASR 23). URL: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list> (дата обращения 03.10.2016)

3 Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: КолосС, 2004. 571 с.

4 Дубровская В.И., Гоноцкий В.А. Продукты из мяса индейки // Птица и птицепродукты. 2013. № 3 (5). С. 30–32.

5 Кишенько И.И., Топчий О.А. Белково-жировая эмульсия и ее влияние на качество соленых мясных изделий // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы X Международной научно-практической конференции (Минск, 5–6 октября 2011 г.): в 2 ч. Минск: Национальная академия наук Беларуси, РУП "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию", 2011. С. 164–171.

6 Губер Н.Б., Ребезов М.Б., Асенова Б.К. Перспективные способы разработки мясных биопродуктов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 1. С. 72–79.

### REFERENCES

1 Programma razvitiya pitsevodstva v RF na 2010-2012 gody I na period do 2018-200 godov [The

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Людмила В. Антипова** д. т. н., профессор, кафедра технологии продуктов животного происхождения, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, meatech@yandex.ru

**Елена В. Власова** магистрант, кафедра технологии продуктов животного происхождения, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, elenavlasova-2015@yandex.ru

### КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

**Людмила В. Антипова** подготовка авторства, постановка целей и задач, предложила методику проведения эксперимента и организовала производственные испытания, консультация в ходе исследования

**Елена В. Власова** обзор литературных источников по исследуемой проблеме, провёл эксперимент, выполнил расчёты

### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 20.01.2017

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 10.02.2017

например, концентратов чечевицы, нута, люпина, можно достичь идеального с точки зрения питания соотношения белков и жиров в системе. В рецептуре продукта вводимая эмульсия будет выполнять ряд стабилизирующих функций, увеличит водосвязывающую, влаго- и жиродерживающую и структурообразующую способности фарша. Кроме того следует отметить, что замена мясного сырья на белково-жировую эмульсию из кожи индейки позволит снизить себестоимость готового продукта. Шкурка индейки является альтернативным вариантом основы для получения эмульсий широкого назначения.

program of development of poultry farming in Russian Federation for 2010–2012 and for the period until 2018–2020, approved by the government of the Russian Federation dated 3 February 2010 N VP-P11–561] (in Russian)

2 Baza dannykh ministerstva sel'skogo khozyaistva SShA [The database of the Ministry of Agriculture, U.S. (USDA SR 23)] Available at: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list> (accessed 03.10.2016) (in Russian)

3 Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. Metody issledovaniya myasa I myasnykh produktov [Research methods of meat and meat products] Moscow, Koloss, 2004. 571 p. (in Russian)

4 Dubrovskaya V.I., Gonotskii V.A. Products of meat turkey. Ptitsa I pitseprodukty [Poultry and poultry products] 2013, no. 3 (5), pp. 30–32 (in Russian)

5 Kishen'ko I.I., Topchiy O.A. Protein-fatty emulsion and its influence on the quality of salted meat products. Innovatsionnye tekhnologii v pishchevoi promyshlennosti [Innovative technologies in the food industry : materials of X International scientific-practical conference (Minsk, 5–6 October 2011) : 2 parts] Minsk, National Academy of Sciences of Belarus, RUE "Scientific and practical center of the National Academy of Sciences of Belarus for foodstuffs", 2011, pp. 164–171. (in Russian)

6 Guber N.B., Rebezov M.B., Asenova B.K. Perspective ways of development of meat bioproducts Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta [Proceedings of the South Ural State University. Series: Food and biotechnology] 2014, vol. 2, no. 1, pp. 72–79. (in Russian)

### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Lyudmila V. Antipova** doctor of technical sciences, professor, technology of products of animal origin department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, meatech@yandex.ru

**Elena V. Vlasova** master student, technology of products of animal origin department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, elenavlasova-2015@yandex.ru

### CONTRIBUTION

**Lyudmila V. Antipova** preparation of the authorship, setting goals and objectives, proposed a scheme of the experiment and organized production trials, consultation in the course of the study

**Elena V. Vlasova** review of the literature on an investigated problem, conducted an experiment, performed computations

### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 1.20.2017

ACCEPTED 2.10.2017