

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА ПТИЦЫ  
МЕХАНИЧЕСКОЙ И РУЧНОЙ ОБВАЛКИ  
Veterinary and sanitary assessment of poultry meat  
of mechanical and manual deboning.**

**А. А. Резникова**, студент

**О. П. Неверова**, кандидат биологических наук, доцент

**П. В. Шаравьев**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* Е. Г. Скворцова, кандидат экономических наук, доцент

**Аннотация**

За последние полвека зоотехниками, физиологами, специалистами по мясу, селекционерами, зоозащитниками и инженерами было проделано немало работы, чтобы убедиться, что увеличение скорости линии и сокращение времени обвалки не повлияют негативно на качество мяса. Также важно отметить, что в мясной промышленности существуют большие различия в процедурах и методах. Примером может служить операция оглушения, которая включает в себя использование защелки, электрическое оглушение, оглушение в контролируемой атмосфере, оглушение холодной водой и в некоторых случаях без оглушения, а также большие различия в условиях, используемых в пределах одного и того же вида из-за различных обычаев и правил. В целом, интерес потребителей к вопросам защиты животных значительно вырос и в настоящее время представляет собой мощную силу, влияющую на маркетинг мяса в большинстве регионов мира.

**Ключевые слова:** механическая обвалка, ручная обвалка, продукты питания, мясо цыплят-бройлеров, ветеринарно-санитарная оценка, пищевая ценность.

**Summary**

Over the past half century, zootechnicians, physiologists, meat specialists, breeders, zoos and engineers have done a lot of work to ensure that an increase in line speed and a reduction in naming time do not have a negative effect on the quality of meat. It is also important to note that there are big differences in the procedures and methods of the meat industry. An example is the anesthesia process, which involves the use of a damper, electrical anesthesia, anesthesia and controlled atmosphere, anesthesia with cold water, and in some cases without anesthesia, as well as large differences in the conditions that are applied in the same way due to different customs and regulations. Overall, consumer interest in animal welfare has increased significantly and is currently having a strong influence on the meat market in most regions of the world.

**Keywords:** mechanical deboning, manual deboning, food, broiler chicken meat, veterinary and sanitary assessment, nutritional value.

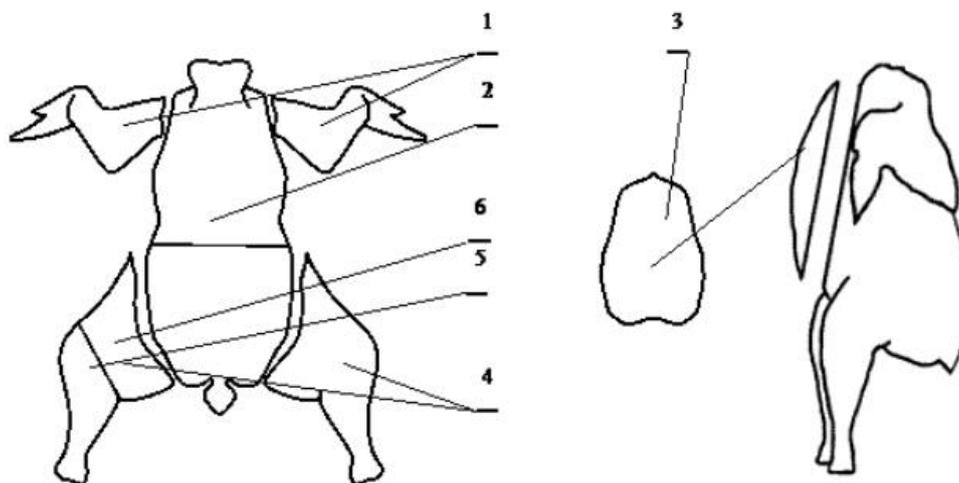
Мясо птицы, подвергнутое механической обвалке, доказало свои питательные и функциональные свойства, будучи при этом безопасным для жизни и здоровья человека. Технология механической обвалки позволяет сохранить полезные минералы, липиды и белки, так что продукт, полученный в результате выполнения указанного технологического процесса, может быть использован для приготовления ряда мясных продуктов [3, 7]. В то же время механический процесс удаления мяса с костей вызывает разрушение клеток, денатурацию белка

(с ухудшением механических свойств), увеличение липидов и свободных гемовых групп, что влечет за собой ряд недостатков, таких как цвет, аромат, вкусовые качества (ослабление характерного вкуса) и микробная нагрузка, что делает мясо птицы, отделенное механическим способом, очень скоропортящимся сырьем [1].

За последнее столетие в мировой мясной промышленности произошли значительные изменения в методах сбора и переработки свежего мяса. Более широкое использование автоматизации привело к значительному увеличению скорости линии для производства говядины, свинины, овец, птицы и рыбы. Например, в настоящее время самая быстрая линия, занимающаяся разделкой бройлеров, составляет 13 500 туш в час. Для предотвращения дефектов такие разработки потребовали глубокого понимания процессов до и после разделки. Такие процедуры, как охлаждение при созревании и электростимуляция, в настоящее время широко распространены при переработке красного мяса и птицы [4]; сокращение времени обвалки при получении высококачественного мяса.

На рынке также появляются роботы, предназначенные для разделки мяса, которые заменяют традиционные ручные операции. Это непростая задача, поскольку высокоскоростное оборудование не обязательно чувствительно к изменениям размера туш и требует разработки уникальных датчиков и систем управления. Кроме того, прогресс в селекции и генетике способствует большей однородности и качеству продукта, а также помогает в эксплуатации автоматизированного оборудования.

Цель птицебойни – производить товарные куриные тушки, мясо и продукты, которые не представляют опасности для здоровья птицы, животных и людей. Наиболее целесообразная схема разделки птицы представлена на рисунке 1 [5].



*Рис. 1. Разделка птицы для получения полуфабрикатов*

*1 – крылья, 2 – спинная часть, 3 – грудка, 4 – окорочок, 5 – голень, 6 – бедро*

При разделке туши птицы следует учитывать, что отделение более ценных частей по строго контролируемым траекториям анатомической разделки – это автоматизированный процесс. Механическая ручная обвалка менее ценных и более проблемных частей тушек заключается в разделении на мясную массу и костный остаток. Мясо птицы механической обвалки получают путем механического отделения мягких тканей от костей после ручной обвалки. Это основное сырье для производства термически обработанных колбас из птицы. Чтобы оправдать высокие ожидания потребителей и повысить собственную конкурентоспособность

на рынке, важно, чтобы каждая из компаний была нацелена на постоянное улучшение сенсорных свойств своей продукции [3, 5].

В последние десятилетия важным маркетинговым приемом в увеличении реализации мяса птицы является производство различных птичьих полуфабрикатов и кулинарных изделий, которые в большинстве случаев соответствуют требованиям потребителей разных социальных групп и, прежде всего, малообеспеченных жителей, число которых, к сожалению, все еще возрастает.

Продуктов переработки птицеводства могут реализовываться в виде различных полуфабрикатов, а также целыми тушками. Использование современных методов обработки позволило расширить ассортимент продукции, производимой на основе мяса птицы [1]. Также важным критерием приобретения мяса птицы для населения и мясоперерабатывающих предприятий является низкая стоимость такого сырья и продуктов его переработки.

Технологические процессы переработки тушек цыплят-бройлеров допускают применение как ручной, так и механической обвалки. В процессе потрошения важным этапом является инспекция бракованного мяса. Процедуры проверки в птицеводстве различаются по всему миру и могут выполняться государственными инспекторами, ветеринарами или персоналом завода, в зависимости от законов страны. Отбракованные части помещают в контейнер с пометкой «несъедобные», а содержимое обычно окрашивают (часто в сине-фиолетовый цвет) под наблюдением инспектора, чтобы предотвратить возможное смешивание с съедобными частями [1, 7].

После осмотра тушки дополнительно очищаются. Внутренности отделяют от тушек, а съедобные субпродукты отделяют от несъедобных. Сердце, желудок и печень считаются съедобными субпродуктами и обрабатываются независимо. Желудки обычно вскрывают и удаляют внутреннюю желтую оболочку вместе с содержимым желудка [2]. Легкие и почки удаляются отдельно от других внутренних органов с помощью вакуумной трубки. На этом этапе часто проводится заключительная проверка, после чего тушки тщательно промываются.

Целые или отдельные части птицы могут быть упакованы в сыром виде для прямой продажи. Обычно птицу разрезают на несколько частей, которые укладывают на поддоны из пенопласта и накрывают полиэтиленовой пленкой. Для улавливания жидкости, которая может выделяться из мяса, часто используется впитывающая бумага с пластиковой подложкой. Птица может быть дополнительно переработана в другие продукты. Количество продуктов переработки птицы резко возросло из-за низкой стоимости мяса птицы и его универсального, мягкого вкуса [3, 6].

Принцип механической обвалки тушек птицы основан на механическом разрушении костей и нарушении связей между костной тканью и мягкими тканями, с последующим сепарированием полученной биомассы. Результат достигается при использовании механического оборудования: обвалочного пресса. Наиболее распространены два типа механических обвалочных пресса: это гидравлические, периодического действия и шнековые, непрерывного действия.

Принцип ручной обвалки тушек птицы основан на срезании лезвием ножа по определённым технологической картой траекториям более ценных частей: окорочков, грудок, филейной части грудок, крыльев [5]. В отличие от механической обвалки, это способствует сохранению биологической и питательной ценности продукта. Малоценные части тушек и каркасы целесообразно направить на механическую обвалку, т. к. последующая их реализация как полуфабрикатов экономически менее выгодна.

В настоящее время наиболее оптимальным типом оборудования для механической обвалки птичьих тушек в условиях массового производства является шнековый обвалочный пресс непрерывного действия. Выбор шнекового пресса представлен моделями с большим диапазоном производительностей, и возможностью подбора технологических опций [2]. Шнековый пресс работает по принципу прессования тушек, дробления костей и последующей сепарации костного остатка.

Оптимальным технологическим процессом переработки тушек птиц в условиях птицеперерабатывающего предприятия будет являться сочетание ручной и механической обвалки, что позволит обеспечить более высокую экономическую целесообразность производства за счёт ускорения процесса, снижения трудоёмкости техпроцесса, уменьшения вероятности бактериального заражения продукции и улучшения качества получаемых полуфабрикатов [3, 5].

### ***Ветеринарно-санитарная оценка мяса механической и ручной обвалки***

Увеличение спроса на мясо птицы и переход к порционным продуктам и продуктам дальнейшей переработки сопровождались генетическим улучшением и прогрессом в области питания и управления для увеличения темпов роста и повышения эффективности кормления. Животный белок продолжает оставаться самым востребованным и дорогим источником белка во всем мире [3]. Мясо птицы – это животный белок, общепринятый среди различных религиозных групп и относительно более доступный, чем другие источники животного белка. Кроме того, в мясе птицы меньше жира, холестерина и натрия по сравнению с красным мясом.

Мясо птицы является отличным источником белка и других питательных веществ, но производство пищевых продуктов из любого животного всегда сопряжено с риском пищевых патогенов. Хотя все производители мяса птицы прилагают все усилия, чтобы производить как можно более «чистый» продукт, важно, чтобы потребители следовали правилам правильного обращения с пищевыми продуктами. Мясо птицы должно соответствовать гигиеническим требованиям к пищевому сырью и пищевым продуктам, определенным Санитарными правилами и нормативами, регулируемым государственным подзаконным нормативным правовым актом СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [1]. Гигиенические нормативы устанавливаются по предельно допустимому содержанию в продукте потенциально опасных для здоровья человека химических соединений, в том числе радиоактивных элементов, и биологических объектов [1, 7]. Гигиенические стандарты отражают безопасность продукта, он не является признаком качества продукции. Потребительские свойства и оценка, пищевая и биологическая ценность, технологические свойства – критериями, характеризующие качество мяса [2].

На цвет мяса птицы влияют такие факторы, как возраст птицы, пол, кросс, рацион, внутримышечный жир, содержание влаги в мясе, условия перед убоем и параметры обработки. Цвет мяса зависит от присутствия мышечных пигментов миоглобина и гемоглобина. Изменение цвета мяса птицы может быть связано с количеством этих пигментов, присутствующих в мясе, химическим состоянием пигментов или способом отражения света от мяса.

Текстура. После того, как потребители покупают продукт из мяса птицы, они связывают качество этого продукта с его текстурой и вкусом. Нежность мяса птицы зависит от скорости и степени химических и физических изменений, происходящих в мышцах по мере превращения их в мясо. Когда животное умирает, кровь перестает циркулировать, и к мышцам не поступает нового кислорода или питательных веществ. Без кислорода и питательных веществ мышцам не хватает энергии, они сокращаются и становятся жесткими. Это окоченение называется трупным окоченением [6]. Со временем мышцы снова становятся мягкими, что означает, что при приготовлении они становятся нежными.

Вкусовые качества. Еще один признак качества, который потребители используют для определения приемлемости мяса птицы. Вкус и запах влияют на вкус мяса птицы, и, как правило, трудно отличить одно от другого во время потребления. При приготовлении мяса птицы вкус развивается в результате взаимодействия сахара и аминокислот, окисления липидов и термического окисления, а также разложения тиамина. Эти химические изменения характерны не только для домашней птицы, но липиды и жиры в птице уникальны и в сочетании с запахом создают характерный «птичий» вкус.

Наиболее важным аспектом мяса птицы является его пищевые качества – состояние животного при убое. Обработка мяса птицы влияет на качество мяса, определяя химический состав мышечных компонентов и их взаимодействие в мышечной структуре [1,2]. Производитель, переработчик, розничный торговец и потребитель предъявляют особые требования к качественным характеристикам мяса птицы.

Технологический процесс производства мясных полуфабрикатов заключается в следующем:

- подготовка сырья;
- приготовление мясного фарша;
- формирование изделий;
- замораживание;
- упаковка и хранение [5].

Все переработанные мясные продукты тем или иным образом подвергались физической и/или химической обработке. Эти обработки выходят за рамки простой нарезки мяса на мясные отрубы или куски мяса с последующей обработкой мясных блюд, чтобы сделать мясо аппетитным. Переработка мяса включает в себя широкий спектр физических и химических методов обработки, как правило, сочетая различные методы [3]. К технологиям переработки мяса относятся: резка, измельчение; смешивание, галтовка; соление и вяление; использование специй и немясных добавок; добавление начинки и заполнение оболочек; ферментация и сушка; термическая обработка [2, 7].

В цех по производству полуфабрикатов поступает куриное мясо собственного производства, а остальное сырье закупается у других производителей. Все поступающее сырье тщательно проверяется, проверяя наличие и правильность заполнения документов [4]. При приемке мясное сырье досматривается, проверяются сопровождающие партию ветеринарные документы.

Первым подготовительным этапом к переработке мяса в мясные продукты является ориентированный на продукт отбор сырья животного происхождения с учетом его качества и пригодности для переработки, а также характеристик мясных продуктов, которые должны быть изготовлены. Некоторые мясные продукты требуют нежирного мяса без прилипшего жира или соединительной ткани, в то время как другие имеют более высокое содержание жира и соединительной ткани. Другие продукты требуют твердых животных жиров, для других лучше подходят мягкие жиры. Выбор подходящего сырья необходим для эффективной переработки мяса, и лучше всего это сделать путем визуального отбора и сортировки в соответствии со специфическими для ткани свойствами [4].

Мясным переработчикам рекомендуется разработать стандарты состава сырья для каждого производимого мясного продукта для конкретных предприятий. Надлежащая сортировка сырья, для которой необходимы навыки и опыт, оказывает решающее влияние на качество мясных продуктов и, как следствие, на получаемую прибыль.

В том случае, если мясо поступило на предприятие в замороженном виде, его дефростируют. Продолжительность размораживания мяса определяется температурой, влажностью, скоростью воздуха в камере и температурой, достигаемой в толще продукта при размораживании или оттаивании продукта. Процесс может длиться 4-6 часов, чтобы мясо достигло температуры  $-5...-3^{\circ}\text{C}$  в толще. Температурный и влажностный режим в камере может быть обеспечен одним из следующих способов: кондиционирование воздуха; постоянная подача и циркуляция теплого воздуха ( $20-30^{\circ}\text{C}$ ); устройство системы отопления; путем подачи в камеру горячего пара [6].

Санитарно-гигиенические требования. Микробиологическую порчу мяса или пищевое отравление мясом можно предотвратить, если поддерживать как можно более низкий уровень микробной нагрузки и бактериального загрязнения, возникающего во время забоя и обработки мяса [4]. Ключом к достижению этого является строгая гигиена мяса, включая непрерывную холодильную цепочку на протяжении всей цепочки производства и переработки мяса.

Мойка и профилактическая дезинфекция технологического оборудования, тары, инвентаря и помещений проводится в соответствии с инструкциями по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях по переработке мяса и птицы [3]. С целью проверки выявления причин вероятного микробного загрязнения получаемых продуктов и контроля санитарного состояния инвентаря и оборудования в цехе по производству полуфабрикатов проводятся анализы смывов с инвентаря на наличие микробов, а также с контейнеров, технологического оборудования, специальной одежды и рук работников, руководствуясь «Инструкцией о порядке проведения микробиологического контроля в мясоперерабатывающей промышленности», утвержденной в установленном порядке.

Все оборудование подлежит обязательной санитарной обработке. По окончании использования механического оборудования его разбирают, тщательно обрабатывают горячей водой (не менее  $65^{\circ}\text{C}$ ) с эффективным моющим средством, затем ополаскивают горячей водой (около  $50^{\circ}\text{C}$ ) и сушат. Затем его протирают сухой тканью, механические части машин обрабатывают маслом, корпус протирают влажной, а затем сухой тканью [2,6].

Возможность регулировок качества продукта в процессе механической обвалки влияет на оптимизацию внешнего вида и консистенции получаемого продукта. Технология механической обвалки допускает возможность попадания в продукт на выходе пресса некоторого количества костной массы в виде микрочастиц, что позволяет за счёт увеличения количества кальция повысить его качество. Возможность регулировки соотношения мышечной и костной тканей также позволяет обеспечить гигиеническую безопасность получаемого на выходе продукта [2, 3].

### Библиографический список

1. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.
2. Гаврюшина И. В. Технология производства мясопродуктов / Т. В. Шишкина, И. В. Гаврюшина. Пенза: РИО ПГСХА, 2016. 214 с.
3. Киладзе А. Б. Продовольственная безопасность России в системе евразийской интеграции: учебное пособие. СПб.: Троицкий мост, 2016. 60 с.

4. *Коснырева Л. М.* Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров: учеб. по спец. 351100 «Товароведение и экспертиза товаров» / Л. М. Коснырева, В. И. Криштафович, В. М. Позняковский. М.: Академия, 2005. 319 с.

5. *Михалева Е. В., Дьячков А. Я., Шарафеева А. С.* Технология переработки мяса птицы, яиц и яйцепродуктов: учебное пособие / М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего. образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». Пермь: Прокрость, 2016. 107 с.

6. *Позняковский В. М.* Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие. Саратов: Вузовское образование, 2014. 257 с.

7. *Формирование и развитие системы продовольственной безопасности: учебное пособие / М. В. Москалев, Т. Г. Виноградова, С. М. Москалев и др.* СПб.: СПбГАУ, 2021. 95 с.

8. *Ильясов О. Р., Неверова О. П., Зуева Г. В., Шаравьев П. В.* Санитарно-гигиеническая проблема загрязнения окружающей среды отходами животноводческих и птицеводческих комплексов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2017.