



УДК 637.54:62-98

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБВАЛКА МЯСА ПТИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОЗОННОГО ФИЛЬТРА. БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСА МЕХОБВАЛКИ ГРУДНЫХ КОСТЕЙ

Абалдова В.А., заведующая лабораторией, канд. техн. наук

Овчаренко В.И., инженер

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» (ВНИИПП)

Аннотация: В статье приведены результаты исследования безопасности мяса птицы механической обвалки грудных костей цыплят-бройлеров с использованием четырехзонного фильтра.

Summary: The results have been given in the paper on the research of poultry meat safety after broiler breast bone deboning with four zone filter usage.

Ключевые слова: мясо птицы, механическая обвалка, многозонный фильтр, безопасность, костные включения, фракционный состав, массовая доля кальция.

Key Words: poultry meat, mechanical deboning, many zone filter, safety, bone parts, fractional composition, calcium mass share.

Обеспечение безопасности пищевых продуктов является главным аспектом для мировой пищевой промышленности, в том числе для производства птицепродуктов и, в частности, мяса птицы механической обвалки. Его вырабатывают с использованием различного оборудования, которое обеспечивает различную безопасность.

Все существующее оборудование для сепарации мяса птицы по принципу действия разделяют на 3 типа:

- барабанный сепаратор с гибкой лентой;
- шнековые прессы;
- гидравлические установки.

В барабанных сепараторах (фирмы *Baader*, *Sepamatic*) сырье под давлением 50–60 Па проходит между гибкой лентой и металлическим барабаном с перфорацией, диаметр отверстий которой варьирует от 3 до 10 мм в зависимости от вида сырья. После обвалки качество полученного мяса может быть улучшено путем пропускания его повторно через сито, которое удаляет большую часть костных включений и небольшие частицы пленок. Диаметр ячеек сита варьирует от 1 до 2 мм. Мясо механической обвалки птицы (МПО) может быть как грубой текстуры, так и пастой в зависимости от типа оборудования, конструкции фильтра и условий эксплуатации.

В шнековых прессах (*Beehive*, *AM2C*, *Lima*, пресса серии «Уникон» и др.) сырье поступает из бункера в рабочий тракт, далее возрастающим давлением 100–130 Па подается в зону обвалки. Сырье сжимается, и мясная часть его выдавливается через перфорированный фильтр. Форма и размеры отверстий в разных установках — разные. Кожа с соединительной тканью частично проходит через перфорированный фильтр, но большая часть вместе с костями продвигается шнеком вперед и выгружается в конце насадки.

Гидравлические системы (*Protecon*, *Towsond*, *Marel*) в основном использовались в мясной промышленности для обвалки красного мяса и только позже для рыбы и мяса птицы. Сырье прессуется поршнем в замкнутой камере с отверстиями в стенках при давлении до 300 Па. По мере продвижения и сжатия сырья мясо отделяется от костей и выталкивается через отверстия, а сжатые кости брикетом выталкиваются обратным ходом поршня.

Мясо мехобвалки, полученное от разных типов оборудования, различно по качеству и безопасности. Как его классифицировать? В странах ЕС основной характеристикой ММО является потеря или изменение структуры мышечной ткани и сравнение его с мясным фаршем ручной обвалки. Кроме изменения структуры

тканей ММО отличается от фарша ручной обвалки наличием костных включений, их размерами, более высоким содержанием кальция и жира.

В соответствии с пунктом 1(14) приложения 1 к Регламенту (ЕС) № 853/2004, статьей 3(1) к Регламенту № 999/2001, ММО — это «продукт, полученный при отделении мяса от костей после снятия основной части мяса с костей или скелетов мяса птицы с использованием механических средств, приводящих к потере или изменению структуры мышечной ткани [1]. Основным фактором, влияющим на качество и безопасность ММО, является давление сепарации.

В соответствии с этим определением в странах Европы (ЕС) распространена технология механической обвалки, включающая двухэтапную обработку сырья: совмещение прессы и барабана с гибкой лентой. На 1-м этапе мясо извлекается давлением, а на 2-м оно пропускается на барабане с гибкой лентой (диаметр отверстий 1–1,3 мм). На этом этапе из мяса удаляются жилы, хрящи и костные включения. Для осуществления такой технологии используется одновременно 2 или 3 единицы оборудования: гидравлический пресс, барабан с гибкой лентой и шнековый пресс или шнековые прессы, обеспечивающие разное давление сепарации (мясообвальщики и сепараторы).

Другая проблема связана с применяемыми технологиями. В соответствии с Регламентом они изменяют или не изменяют структуру костей сырья, что может влиять на содержание кальция.

Основываясь на этих двух критериях, различают 2 вида ММО: ММО «низкого давления» и ММО «высокого давления», хотя производители не обозначают давление сепарации. Давление может варьировать в зависимости от используемого оборудования.

Страны-члены ЕС обычно обозначают для ММО «низкого давления» давление до 10^4 кПа, для ММО «высокого давления» — свыше 10^4 кПа (до 4×10^4 кПа или выше). Классификация этих значений не четкая и существует область перекрытия давлений двух методов.

В соответствии с Регламентом ЕС 32074/2005 содержание кальция в ММО «низкого давления» не превышает 0,1%, в ММО «высокого давления» — более 0,1%. Пункт 3 главы III, Раздел 5 приложения III к Регламенту определяет ММО низкого давления как «ММО, произведенное с использованием технологий, которые не изменяют структуру костей сырья, использованного для обвалки и содержание кальция в котором незначительно выше чем в мясном фарше ручной обвалки (содержание кальция не должно превышать 0,1%). ММО высокого давления — «ММО, произведенное при использовании технологий, отличных от тех, которые упомянуты в п.3».

У членов ЕС нет разногласий по статусу высокого давления, но взгляды на статус и требования к МПМО низкого давления существенно расходятся. В соответствии с достижениями науки технологии механической обвалки могут совершенствоваться.

Так, во ВНИИПП совместно с ООО «Уникон-Пресс» разработана отечественная технология и пресс нового поколения «Уникон-800», обеспечивающий производство мяса механической обвалки разного качества в потоке. Способ и устройство защищены патентом [2]. Отличим пресса нового поколения от зарубежных устройств и действующего отечественного оборудования в том, что сепарация сырья

производится с использованием многозонного фильтра, в каждой зоне которого обеспечивается разное давление. Получаемое мясо механической обвалки в каждой зоне имеет разное качество.

Цель данной работы — исследовать безопасность ММО, полученного с использованием многозонного фильтра, для обоснования его разделения по категориям качества

Сырье — грудные кости цыплят-бройлеров с прирезами мяса от 40 до 52%.

Постановка опытов

Исследования проведены на шнековом прессе «У-800», укомплектованном 4-х зонным фильтром с диаметром отверстий 2,0; 1,5; 1,3 и 1,1 мм. Опыты проведены в производственных условиях ООО «Волжский бройлер» (г. Тверь). Скорость вращения шнека — 144 об/мин. Отбор проб производился с использованием кюветы, каждая зона которой соответствовала длине участка зоны фильтра. Взвешивание проб производилось на электронных весах ВСП-2/1-1 с пределом измерения до 5 кг и ценой деления 1 г.

Методы исследования

Безопасность мяса механической обвалки каждой зоны определяли по показателям стандарта стран — членов Таможенного Союза [3]: массовая доля костных включений и кальция, размеры костных включений, фракционный состав, средний размер костных включений, температура.

Определение температуры производили термометром *DiGiTal Thermometer* с ценой деления $0,1^\circ\text{C}$.

Определение размера костных включений — по ГОСТ Р 52197-2003 [4].

Определение массовой доли кальция, размеров и массовой доли костных включений — по ГОСТ 31466-2012 [5].

Определение фракционного состава костных включений — по ГОСТ Р 52197-2003 с использованием микроскопа «Биолам» при увеличении в 84 раза.

Результаты исследований и их обсуждение

Ранее в работе [6] исследована безопасность МПМО, полученного с использованием 4-зонного фильтра с

отверстиями 2,2–1,5–1,3–0,8/1,1 мм при обвалке грудных костей цыплят-бройлеров с прирезами мякотных тканей от 40 до 52% (выход 75,5%). При производительности прессы 800 кг/ч она составила только 200 кг, потому что происходила денатурация мясной массы в зоне 4 при любом положении клапана. По технологии сепарирования это недопустимо. Анализ показал, что увеличение температуры в последней зоне обусловлено недостаточной площадью отверстий в этой зоне, не обеспечившей необходимый выход МПМО при высоком давлении. По результатам этого испытания была изготовлена другая конструкция фильтра с увеличенной на 20% площадью сечения отверстий в зоне 4.

Результаты испытаний, полученные на этом фильтре, приведены в *таблице 1*.

Данные *таблицы 1* показывают, что массовая доля кальция в первых двух зонах низкая (0,03–0,04%), а в зоне 4 она увеличивается в 4,5 раза (до 0,15%), что соответствует ранее полученным данным [7,8]. По значению показателя «массовая доля кальция» мясо механической обвалки из первых двух зон соответствует требованиям «ММО низкого давления» и приравнивается к фаршу ручной обвалки, а из зон 3 и 4 — к «ММО высокого давления» [1]. Результаты исследований показали, что при низких значениях массовой доли кальция отсутствует корреляция с показателем «массовая доля костных включений». Динамика изменений последнего по зонам сепарации так же отличается, поэтому указанный показатель должен быть исключен из стандарта, т.к. не может быть использован для объективной оценки качества из-за большой погрешности при низких значениях кальция. В зарубежных стандартах показатель «массовая доля костных включений» отсутствует.

Измерение температуры продукта по зонам сепарации показывает, что ее перепад по зонам разный: от $0,5^\circ\text{C}$ (зона 2) до $2,4^\circ\text{C}$ (зона 4). Величина перепада МПМО зависит от температуры исходного сырья и установленного выхода МПМО. Чем ниже температура сырья, тем перепад температур массы по зонам ниже. Так, при температуре сырья минус $1 \div 0^\circ\text{C}$

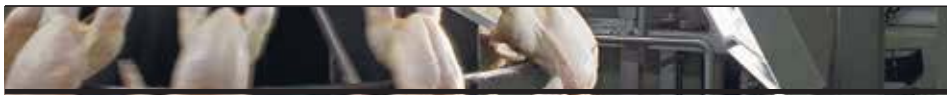


Таблица 1

Выход и безопасность МПМО грудных частей по зонам сепарации

Показатели	Зона длины гильзых*)			
	1	2	3	4
Выход МПМО, % от сырья	12,78	24,92	27,60	16,87
Температура, °С	5,5	6,0	7,0	7,9
Массовая доля кальция, %	0,04	0,03	0,11	0,15
Фракционный состав костных включений, %				
до 300 мкм	99,45	99,2	98,5	90,81
от 300,1 до 500 мкм	0,55	0,37	0,90	5,95
от 500,1 до 750 мкм	–	0,37	0,30	2,16
свыше 750 мкм	–	–	0,30	1,08
Средний размер костных включений по фракциям:				
до 300 мкм	42,9	12,53	17,3	46,95
от 300,1 до 500 мкм	361,9	335,6	39,6	381,6
от 500,1 до 750 мкм	–	559,3	598,7	658,0
свыше 750 мкм	–	–	1020,0	1145,0

*Примечания: нумерация зон длины фильтра — от бункера; количество прифрезы на кости — 50,9%; температура сырья — 3°С; производительность пресса — 962 кг/ч; выход МПМО (общий) — 82,17%

температура МПМО в зоне 4 была 2°С, при t сырья 4°С в первой зоне температура МПМО была 6,5°С, а в последней — 10,9°С, то есть величина перепада была значительно выше. Чем выше выход, тем перепад температур МПМО по зонам выше. Результаты исследований показывают, как важно соблюдать требуемую температуру сырья, влияющую не только на выход мяса механической обвалки, но и на его безопасность.

Важным показателем безопасности МПМО является фракционный состав костных включений и их размеры. Крупных костных включений размером более 750 мкм в первых двух зонах не обнаружено, а в последних зонах они присутствуют в количестве до 1%, что можно объяснить только очень высоким выходом мяса механической обвалки (82,17%). Все костные включения в зонах 1–2 представлены в основном фракцией до 300 мкм (до 99,45% от их общего количества) со средним размером до 42,9 мкм. В последних зонах доля мелкой фракции уменьшилась, но увеличилась доля средней и крупной фракции: до 1,5% в зоне 3 и до 9,16% — в зоне 4. В связи с тем, что размер косточек мелкой фракции в последних зонах изменился мало, а их количество уменьшилось, можно судить о разрушении в первых зонах надкостницы, а в последних зонах — плотной части кости с образованием более крупных костных включений.

Данные таблицы 1 показывают закономерность снижения доли мелкой фракции по зонам и увеличения доли средней и крупной, что связано с увеличением давления по мере продвижения сырья по зонам длины фильтра.

Таким образом, полученные результаты научно обосновывают возможность производства мяса механической обвалки разного качества в потоке на прессе нового поколения «У-800» с использованием многозонного фильтра.

Выводы

- Результаты исследований показали существенное различие гигиенических рисков мяса механической обвалки по зонам сепарации. В зонах 1 и 2 массовая доля кальция составляет 0,03–0,04%, в 3-й — 0,11%, в 4-й — 0,15%, а в целом по всем зонам сепарации значения массовой доли кальция соответствовали требованиям ГОСТ 31490-12 (не более 0,26%).
- По показателю «массовая доля кальция» МПМО из зон 1 и 2 соответствует МПМО «низкого давления» и может быть приравнено к мясному фаршу ручной обвалки. МПМО из зон 3 и 4 по содержанию кальция соответствует характеристике МПМО «высокого давления».

По фракционному составу во всех зонах преобладают костные включе-

ния мелкой фракции (размером до 300 мкм): 99,26–99,45% (зоны 1 и 2), 98,50% (зона 3) и 90,81% (зона 4). МПМО из зон 3 и 4 не соответствует требованиям действующего ГОСТа по размерам и количеству костных включений величиной свыше 750 мкм, что обусловлено сверхнормативным его выходом (82,17% вместо нормативного 65÷67%).

- Средний размер костных включений МПМО по всем зонам и всей пробы в целом значительно ниже по сравнению с МПМО, полученным с использованием действующих отечественных и импортных прессов.

Литература

1. Экспертное заключение по санитарно-биологическим рискам, связанным с мясом механической обвалки свинины и домашней птицы. — Комитет по биологическим угрозам (BIONAZ)23. Европейское управление безопасности продуктов питания (EFSA). — Парма, Италия. — 84 с.
2. Способ производства мяса механической обвалки разного качества в потоке и устройство для его осуществления. Авт. Мазур В.М., Абалдова В.А. — патент на изобретение № 2441406 (RU 2541406. — С 1).
3. ГОСТ 31490-2012. Мясо птицы механической обвалки. Технические условия [Текст]. Введ. 2015-07-01. — М.: Стандартинформ, 2014. — 9 с.
4. ГОСТ 31466-2012. Продукты переработки мяса птицы. Методы определения массовой доли кальция, размеров и массовой доли костных включений [Текст]. Введ. 2013-07-01. — М.: Стандартинформ, 2013. — 13 с.
5. ГОСТ Р 52197-2003. Мясо и мясные продукты для детского питания. Метод определения размеров костных частиц [Текст]. Введ. 2005-01-01. — М.: Стандартинформ, 2007. — 5 с.
6. Абалдова В.А., Овчаренко В.И. Безопасность мяса механической обвалки, полученного с использованием многозонного фильтра / Качество и безопасность производства продукции из мяса птицы и яиц: сб. матер. Межд. научно-практ. конф., посвящ. 85-летию ВНИИПП. — Ржавки: ВНИИПП, 2014. — С. 5–10.
7. Абалдова В.А., Остроух А.С. Кривая давления прессования в прессах механической обвалки мяса птицы серии «Уникон»: Сб. трудов ГУ ВНИИПП. Вып. 35. — 2007. — С. 31–41.
8. Абалдова В.А. О повышении гигиенической безопасности мяса птицы механической обвалки // Мясная индустрия. — 2010. — № 9. — С. 72–74 (ч. 1), № 10. — С. 16–20 (ч. 2). □

Для контактов с авторами:
Абалдова Валентина Антоновна
 Тел.: +7(495) 944-65-03
 e-mail: vniipp15@mail.ru
Овчаренко Вера Ивановна