

6. Васильев, А.И. Применение бактерицидного УФ-излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях / А.И. Васильев, С.В. Костюченко, В.В. Якименко // Hi+MED Высокие технологии в медицине. – 2014. – № 8(30).

7. Рекомендации по применению ультрафиолетового излучения в животноводстве и птицеводстве. – Москва: Колос, 1979. – 32с.

8. ГОСТ 31467-2012. Межгосударственный стандарт. Мясо птицы, субпродукты и полу-

фабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям (введен взамен ГОСТа 53597- 2009).

9. ГОСТ 31931-2012. Межгосударственный стандарт. Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа (введен взамен ГОСТа Р 53853-2010).

10. Технические регламенты Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013).

УДК 637.54/577.16
МРНТИ 65.59.15

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-108-114>

ФАКТОРЫ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА ПТИЦЫ

Р.У.УАЖАНОВА*, К.Е. ТЮТЕБАЕВА

¹(АО «Алматинский технологический университет», Казахстан, 050012, г.Алматы, ул. Толе би,100)

Электронная почта автора-корреспондента: gaushan_u67@mail.ru*

В данной статье представлены результаты потенциальных опасностей и выделены критические контрольные точки на этапах производства птицы цыплят-бройлера. Показаны факторы, неблагоприятно воздействующие на организм человека: обработка УФ излучением при содержании и предубойной выдержке птиц, несоблюдение санитарных норм и правил, несоблюдение сроков и режимов хранения готовой продукции. Представлены результаты обработки УФ излучением мяса цыплят-бройлеров в дозах от 200 мДж/см² до 280 мДж/см², что подтверждает безопасность облученного мяса для потребителей, для увеличения сроков хранения охлажденного мяса цыплят-бройлеров показаны проведение стерилизации УФ излучением в дозах 200 мДж/см² 254 мДж/см².

Ключевые слова: Потенциальные опасности, критические контрольные точки, мясо птицы, УФ -излучение, предубойная выдержка, хранение готовой продукции, безопасность облученного мяса.

ҚҰС ЕТІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ МЕН САПАСЫН АНЫҚТАЙТЫН ФАКТОРЛАР

Р.У.УАЖАНОВА*, К.Е. ТЮТЕБАЕВА

(«Алматы технологиялық университеті» АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Толе би көш., 100)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: gaushan_u67@mail.ru*

Бұл мақалада ықтимал қауіптердің нәтижелері келтірілген және бройлер тауықтарын өндіру кезеңдеріндегі маңызды бақылау нүктелері көрсетілген. Адам ағзасына қолайсыз әсер ететін факторлар көрсетілген: құстарды ұстау және сою алдында ұстау кезінде ультракүлгін сәулемен емдеу, санитарлық нормалар мен ережелерді сақтамау, дайын өнімді сақтау мерзімдері мен режимдерін сақтамау. Бройлер тауықтарының етін 200 мДж/см²-ден 280 мДж/см²-ге дейінгі дозада ультракүлгін сәулемен өңдеу нәтижелері ұсынылған, бұл тұтынушылар үшін сәулендірілген еттің қауіпсіздігін растайды, бройлер тауықтарының салқындатылған етін сақтау мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді, ультракүлгін сәулемен 200 мДж/см² 254 мДж/см² дозада зарарсыздандыруды көрсетеді.

Негізгі сөздер: Әлеуетті қауіптер, сыни бақылау нүктелері, құс еті, УК-сәулену, союдың алдында ұстау, дайын өнімді сақтау, Сәуленген еттің қауіпсіздігі.

FACTORS DETERMINING THE SAFETY AND QUALITY OF POULTRY MEAT

R.U. UAZHANOV., K.E. TYUTEBAYEVA

(«Almaty Technological University», JSC, Kazakhstan, 050012, city of Almaty, Tole bi str.,100)

Corresponding author e-mail: raushan_u67@mail.ru*

This article presents the results of potential hazards and highlights critical control points at the stages of poultry production of broiler chickens. The factors of adverse effects on the human body are shown: UV radiation treatment during the maintenance and pre-slaughter exposure of birds, non-compliance with sanitary norms and rules, non-compliance with the terms and conditions of storage of finished products. The results of UV radiation treatment of broiler chicken meat in doses from 200 MJ/cm² to 208 MJ/cm² are presented, which confirms the safety of irradiated meat for consumers, in order to increase the shelf life of chilled broiler chicken meat, UV radiation sterilization in doses of 200 MJ/cm² 254 MJ/cm² is shown.

Key words: Potential hazards, critical control points, poultry meat, UV radiation, pre-slaughter exposure, storage of finished products, safety of irradiated meat.

Введение

В современных условиях ведения птицеводческой отрасли в Республики Казахстан в рамках государственной программы импортозамещения актуальным становится вопрос выпуска биоэкологической продукции. Для реализации этой программы и обеспечения населения безопасной продукцией необходимо внедрение современных систем контроля качества. Наиболее приемлемым методом оценки качества сырья выступает система ХАССП. Внедрение этой системы позволяет обеспечивать контроль качества выпускаемой продукции на каждом из производственных циклов, а значит повысить ее безопасность и конкурентоспособность как на внутреннем, так и на внешнем рынках сбыта [1,2].

В 1983 году Комиссия Программы, регулирующей стандарты по пищевым продуктам ФАО/ВОЗ, приняла общий стандарт по облучению пищевых продуктов и Рекомендуемый свод положений по эксплуатации облучательных установок.

Помимо процедур технического регулирования и стандартизации, безопасность мяса птицы и продукции его переработки обеспечивается на добровольной основе системой ХАССП.

Современные интенсивные методы ведения птицеводства представляют потенциальный риск для здоровья, как птицы, так и людей, работающих на птицефабриках. Без решения этой проблемы невозможно дальнейшее успешное развитие отрасли. Использование в производстве мероприятий, направленных на снижение количества пыли и патогенных микроорганизмов в присутствии

птицы, будет способствовать улучшению условий труда, повышению продуктивности сельскохозяйственной птицы, а также уменьшению вредных вентиляционных выбросов в атмосферный воздух.

В этом случае одной из наиболее перспективных технологий обеззараживания воздуха и поверхностей является бактерицидное ультрафиолетовое (УФ) излучение [3].

К преимуществам ультрафиолетового обеззараживания воздуха и поверхностей относятся высокая скорость обработки, универсальный механизм обеззараживания (инактивации) для всех микроорганизмов и, как следствие, универсальный спектр действия, экологичность метода, возможность сочетания с любым химическим методом обеззараживания [3].

Безопасность пищи, ее потребительские и технологические свойства в значительной мере предопределяются физико-химическими показателями мяса.

Химический состав мяса - один из объективных показателей его питательной ценности. Известно, что между усвоением пищи и степенью сбалансированности ее химического состава существует тесная коррелятивная связь. При большом количестве жировой ткани уменьшается относительное содержание белков и при этом снижается также усвояемость мяса [4].

Мясо птицы по своим питательным и вкусовым достоинствам, биологической ценности и диетическим свойствам, а также по степени усвояемости организмом выгодно отличается от мяса других животных. Так, в мясе птицы содержится в среднем 21 % общего белка, в говядине - 16 %, а в свинине -

11%, причем количество полноценного белка в птичьем мясе достигает 19 %, что значительно больше по сравнению со свиной и говядиной [4].

Целью исследования явилось выявление недопустимые риски при технологических приемах производства мяса птицы, установлены критические пределы для каждой контрольно-критической точки в технологических процессах

Научная новизна заключается в выявлении потенциальных опасных участков производства птицы с использованием ультрафиолетового облучения для получения безопасной продукции.

Материалы и методы исследования

Испытания проводились на территории ТОО «Алиби» в Алматинской области. Было обработано УФ светом несколько кур и упаковано в стандартные пакеты для хранения в холодильнике. Материалом для исследований служило мясо цыплят-бройлеров, взятое до и после уоя на птицефабрике. Проводилась работа по безопасности к процессам производства продуктов уоя цыплят-бройлеров.

Результаты и их обсуждение

Среди предъявляемых требований к качеству и безопасности птицы одним из основных является их незараженность инфекционными микроорганизмами. Разумеется, достигнуть нулевого уровня по этому показателю не предоставляется возможным, даже при использовании самых совершенных методов подготовки продуктов (СМПП). Поэтому желаемой целью качества и безопасности при переработке птицы является получения продуктов с наиболее низким уровнем количества содержащихся в них инфекционных микроорганизмов. Для того, чтобы снизить время и количество стадий обработки пищевых продуктов, а также добиться более длительных периодов хранения и транспортировки продуктов питания на более дальние расстояния, прежде чем они достигнуть своего потребителя [5]. Необходима разработка совершенно новых видов обработки мяса птицы. могут быть установлены микробиологические критерии для некоторых ингредиентов и продуктов питания, и это наряду с графиком отбора образцов является одним из компонентов системы анализа опасностей и критических контрольных точек.

Для снижения риска производства мяса цыплят бройлеров ненадлежащего качества

нужно при производстве руководствоваться требованиями ТР ТС 034/2013 и выполнять следующие рекомендации[6]:

- мясо должно иметь ветеринарные сопроводительные документы, а также соответствовать следующим требованиям безопасности: микробиологические нормативы, патогенные нормативы, гигиенические требования, допустимые уровни радионуклидов;

- все пищевое сырье, пищевые добавки, материалы, используемые для выработки продукции, подвергаются входному контролю на соответствие сопроводительным документам и требованиям нормативной документации;

- материалы, контактирующие с продуктами уоя и мясной продукцией в процессе производства, должны соответствовать требованиям, предъявляемым к безопасности материалов, контактирующих с пищевой продукцией;

- не допускается использование мясного сырья, ингредиентов, имевших контакт с поверхностями пола и стен;

- на всех стадиях процесса производства продуктов уоя и мясной продукции должна обеспечиваться их прослеживаемость;

- холодильные камеры для хранения мясной продукции оборудуются термометрами и (или) средствами автоматического контроля температуры в камере, а также средствами для записи температуры;

- после окончания процесса перевозки транспортные средства и контейнеры подвергаются санитарной обработке (дезинфекции).

Для полного описания птицы анализировали следующую информацию: условия переработки; содержания птицы; условия хранения; срок годности мяса птицы.

Целью является определение точек, процедур, в которых может быть применен контроль, благодаря чему можно предотвратить появление опасного фактора, устранить его или уменьшить до допустимого уровня. Критической контрольной точкой может быть любая стадия, на которой появление опасности может быть предотвращено, либо уменьшено до приемлемого уровня. Количество критических контрольных точек зависит от сложности и вида продукции, производственного процесса, попадающих в область анализа [1].

Под критическими контрольными точками (ККТ) понимают место проведения контроля для идентификации опасного фак-

тора и (или) управления риском. Точкой может быть любой этап технологического процесса производства биопродукта, на котором появление опасности может быть либо предотвращено, уничтожено, либо уменьшено до приемлемого уровня. Определение критичности точки проводился для

каждого потенциально опасного фактора, выявленного при проведении анализа.

Подробное выявление критических контрольных точек в производстве с помощью метода дерева решений приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Определение критических контрольных точек по обеспечению безопасности продуктов убой птицы

Технологический процесс	Контролируемый параметр	Предупреждающее воздействие
1	2	3
Обработка при выращивании и содержании. Предубойное соержание	Тяжелые металлы. Режимы применения УФ -излучения	Проверка сопроводительной документации и входной контроль в соответствии с программой производственного контроля. Санация воздуха, режимы излучения
1. Приемка, входной контроль	Тяжелые металлы. Антибиотики. Пестициды. Радионуклиды. Нитрозамины. Ветеринарные документы	Проверка сопроводительной документации и входной контроль в соответствии с программой производственного контроля
2. Оглушение	Напряжение, В. Сила тока, А, Гц	Контроль напряжения и силы тока
	Газовая среда, концентрация, %	Контроль концентрации
3. Обескровливание	Степень обескровливания. Продолжительность, мин	Осмотр каждой тушки. Контроль времени
4. Шпарка	Температура воды, С°	Контроль температуры и времени
	Продолжительность, мин	Продолжительность, мин
5. Снятие оперения	Температура воды, С°. Качество снятия оперения	Контроль температуры воды. Осмотр тушки
6. Потрошение	Ветеринарно-санитарная экспертиза	ВСЭ каждой тушки
7. Контроль качества потрошения тушек	Качество потрошения	Осмотр каждой тушки
8. Мойка тушек	Температура воды, С°. Давление, МПа. Качество мойки	Контроль температуры. Контроль давления. Осмотр
9. Охлаждение	Температура воды, С°	Контроль температуры
	Температура воздуха в помещении цеха, С°	Контроль температуры воздуха в помещении цеха. Проверка работы холодильного оборудования в камере охлаждения для исключения нарушения температурного режима
	Концентрация антимикробных добавок	Контроль концентрации
	Температура в тушке, С°	Контроль температуры
	Количество поглощенной влаги, %	Контроль влаги
10. Хранение охлажденного мяса птицы и субпродуктов	Температура тушки, С°	Контроль температуры тушки
	Температура воздуха, С°	Контроль температуры воздуха
	Скорость движения воздуха, м/с	Контроль скорости движения воздуха в помещении
	Влажность, %	Контроль влажности в помещении

продолжение таблицы 1

11. Замораживание мяса	Температура воздуха в камере, С°	Контроль температуры. Проверка работы холодильного оборудования в камере замораживания для исключения нарушения температурного режима
	Скорость движения воздуха, м/с	Контроль скорости движения воздуха в помещении
	Температура мяса, С°	Контроль температуры мышц
12. Хранение в замороженном виде	Температура воздуха в камере, С°	Контроль температуры
	Температура мяса, С°	Контроль температуры
13. Упаковка	Визуальный осмотр	Контроль целостности упаковки
14. Контроль мяса птицы и продуктов его переработки по показателям безопасности	Микробиологические показатели. Лекарственные препараты, в том числе антибиотики (согласно информации об их использовании). Токсичные элементы (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть). Пестициды (ГХЦГ, ДДТ). Диоксины.	Лабораторный контроль

По итогам результатов можно сделать вывод, что критическими контрольными точками при производстве цыплят-бройлеров будут являться этапы: предубойное содержание птицы, охлаждения, упаковка и хранение.

В результате проведенных исследований были реализованы принципы системы ХАССП, составлен перечень потенциальных опасностей и выделены критические контрольные точки в технологии нашего продукта, позволяющие управлять его качеством и безопасностью на всех этапах производства. Реализация и постоянная актуализация плана ХАССП при одновременно эффективно функционирующих программах предварительных мероприятий позволит наилучшим образом обеспечить выпуск деликатесного продукта, отвечающего требованиям санитарной безопасности.

Разработка критического предела для ККТ №1 - Санация воздуха и поверхностей прямым бактерицидным УФ- излучением до

посадки цыплят

Процесс производства продуктов убой птицы осуществляют в следующей последовательности: предубойная выдержка и подготовка к убою, транспортировка до убойного цеха, приемка, навешивание, оглушение, обескровливание, тепловая обработка, снятие оперения, потрошение, обработка субпродуктов, охлаждение, разделка тушек птицы, упаковка, замораживание, хранение, сбор ветеринарных конфискатов и технических отходов.

Перед посадкой суточных цыплят в опытном боксе было проведено обеззараживание воздуха, подстилки и поверхностей технологического оборудования прямым УФ-излучением амальгамной лампы в течение 2 часов, поверхностной дозой равной 3600-11520 Дж/м². Результаты посевов из воздуха на чашки Петри со средой МПА до УФ-обеззараживания воздуха и после представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследований по определению концентрации микробных тел в 1 м³ воздуха до УФ-обеззараживания воздуха и после него

№ пробы	До включения УФ-лампы	После работы УФ-лампы	Эффективность обеззараживания, %
1	2,4×10 ²	1,04×10 ²	56,6
2	3,0×10 ²	1,1×10 ²	63,3
3	1,7×10 ²	1,2×10 ²	29,4
Среднее значение	2,4×10 ²	1,1×10 ^{2*}	54,2

Примечание: * - при $p \leq 0,05$.

Как видно из данных таблицы, концентрация микроорганизмов в воздухе опытного бокса после двухчасового УФ-облучения снизилась более чем в 2 раза.

Для проверки качества дезинфекции поверхностей прямым УФ- излучением были проведены бактериологические исследования, по результатам которых в смывах со стен и оборудования до УФ-облучения амальгамной лампой в двух пробах из десяти были обнаружены бактерии группы кишечной палочки (БГКП). После двухчасового УФ-облучения снова были взяты смывы с тех же стен и оборудования, но роста БГКП в посевах выделено не было.

Разработка критического предела для ККТ №2 – Обеспечение температурного режима после убоя птицы

При технологической операции водяного охлаждения (путем погружения) и/или воздушно-распылительном охлаждении тушек птицы использовали растворы, содержащие активный хлор в концентрации выше требований, установленных для питьевой воды.

После окончания убоя должна проводиться дезинфекция помещений и оборудования в соответствии требованиям ТР ТС 021/2011.

До проведения экспертизы отделение внутренних органов от тушки птицы без возможности идентификации принадлежности органов к тушке птицы не проводили.

По окончании процесса охлаждения обеспечивается температура в любой точке измерения тушки птицы от минус 1°C до 4°C.

Для снижения риска перекрестного обсеменения тушек птицы при водяном охлаждении (путем погружения) и/или воздушно-распылительном охлаждении использовали антимикробные технологические вспомогательные средства в соответствии с требованиями ТР ТС «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» (ТР ТС 29/2012), утвержденного Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июля 2012 г. № 58, а также аналогичные анти микробные средства.

Разработка критического предела для ККТ № 3 – Снижение бактериальной загрязненности мяса птицы для увеличения сроков ее хранения

Для третьей критической точки в качестве корректирующих мероприятий предложено дополнительное контролирование качества потрошения тушек с целью снижения бактериальной загрязненности мяса птицы для увеличения сроков ее хранения и как следствие био логической безопасности продукции.

При недостаточной охлажденности тушки повышаются риски размножения потенциально-патогенной микрофлоры в мясе птицы, что в свою очередь напрямую влияет на качество и сроки реализации и хранения продукции, а также выбраковку по органолептическим показателям.

Охлажденное мясо хранят при температуре от 0 до 2 °С не более 5 суток, замороженное при температуре не выше минус 12 °С не более 1 месяца, при минус 18 °С – не более 3 месяцев, при минус 25 °С – не более 11 месяцев.

После поступления продукта на облучение, измерили его температуру, используя откалиброванный дезинфицированный датчик температуры в установленном месте и с установленной последовательностью и периодичностью измерения в соответствии с системами НАССР (ГОСТ Р 51705.1) и GMP (в т.ч. с учетом ГОСТ Р ИСО 22000) [7]. Температура мяса цыплят-бройлеров соответствовало между -2 и +4°C для охлажденной птицы. Для нефасованных продуктов, температура замеряется размещением датчика непосредственно в продукте с последующей дезинфекцией его после каждого измерения. Для фасованных продуктов использовали датчик температуры, конструкция которого позволяет его разместить между отдельными пакетами, не прокалывая их.

Объектами для лабораторных исследований являлись пробы бедренных и грудных мышц цыплят-бройлеров.

Для мяса цыплят-бройлеров основным обязательным требованием для хранения продукта перед обработкой является поддержание его температуры между -2 и +4°C без заморозки. Второе требование состоит в том, чтобы период хранения на установке перед УФ обработкой был сокращен примерно до одного дня или менее, в зависимости от возможностей.

Следует отметить, что хранение продукта в холодильнике в течение долгого времени является нарушением GMP, поскольку такое хранение может привести к

усиленному росту психротрофных бактерий и нежелательным изменениям продукта. Для замороженного красного мяса и птицы необходимо всегда поддерживать температуру продукта не выше -18°C . Относительно короткое время хранения продукта в замороженном виде перед облучением не критично при обычных коммерческих условиях.

Разработка критического предела для ККТ № 4 – Меры по идентификации упаковки

Целостность упаковки проверялось визуально осмотром упаковки продукта. В отсутствии признаков ее повреждения или нарушения были выполнены органолептические сенсорные проверки продукта по ГОСТ 7269, ГОСТ Р 51944. После осмотра зафиксировали отсутствие утечки жидкости или запах, свидетельствующие о порче продукта. Учет продуктов, поступивших на обработку производили подсчетом контейнеров, иных тарных мест или упаковок, при обязательной проверке описания или идентификации продукта, который подвергался облучению, и сравнением его с документацией владельца продукта см. ГОСТ Р 51074, ГОСТ Р 52703. Соответствующие сведения зафиксировали в журнале установки облучения. Полученному продукту присвоен и зарегистрирован уникальный идентификационный номер для контроля продукта в процессе облучения и после него.

Заключение, выводы

Были применены принципы системы ХАССП, составлен перечень потенциальных опасностей и выделены критические контрольные точки на следующих этапах производства мяса цыплят-бройлеров.

Использование данного алгоритма позволяет эффективно управлять опасными факторами и осуществлять выбор ККТ.

Таким образом, определены факторы, которые настолько важны, что при неэффективном контроле за ними могут с большой вероятностью нанести неблагоприятное воздействие на организм человека: обработка УФ излучением при содержании и предубойной выдержке птиц; несоблюдение санитарных норм и правил; несоблюдение сроков и режимов хранения готовой продукции.

Обработка УФ излучением мяса цыплят-бройлеров в дозах $200 \text{ мДж/см}^2 - 254$

$\text{мДж/см}^2 - 208 \text{ мДж/см}^2$ приводит к маловыраженному снижению биологической ценности мяса по усвояемости и безвредности, в опытах на лабораторных животных ОБЦ снижается на 0,5%, что подтверждает безопасность облученного мяса для потребителей.

9. Для увеличения сроков хранения охлажденного мяса цыплят-бройлеров целесообразно проводить стерилизацию УФ излучением в дозах 200 мДж/см^2 и 254 мДж/см^2 .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцев, Е. Система контроля качества и безопасности ХАССП уже должна быть введена / Е. Зайцев // Административное право. – 2016. – № 4. – С. 17–20.
2. Стефанова, И.Л. Разработка процедур обеспечения безопасности птицепродуктов, основанных на принципах НАССР / И.Л. Стефанова // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 6. – С. 28–31.
3. Журавчук Е.В. Применение бактерицидных ультрафиолетовых облучателей амальгамного типа при выращивании цыплят-бройлеров: автореферат дисс... кандидата Сельскохозяйственных наук: Сергиев-Посад: ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук, 2019.- 25 с
4. В. Донкова, Т.Ф. Лефлер, А.А. Мороз, Т.С. Лебедева, П.Ю. Царев. Факторы технологических процессов и характеристик сырья, влияющие на показатели безопасности мяса птицы и продуктов его переработки: науч.-практ. рекомендации / Н.В. Донкова, Т.Ф. Лефлер, А.А. Мороз [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018.-80с.
5. Семенов, С.В. Качество и безопасность пищевой продукции. Вопросы нормативно-правового регулирования / С.В. Семенов // Торговое право. – 2012. – № 4. – С. 30–10.
6. Перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013), утвержден Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 26 мая 2014 года № 81.
7. Кодекс Алиментариус. Общие принципы гигиены пищевых продуктов (Вместе с «Системой анализа опасных факторов и критических точек контроля (НАССР) и указаниями по ее применению»), принят в 1969 году (с изм. от 2003 года) // СПС КонсультантПлюс: Международное право.