

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ НАССР НА УБОЙНЫХ ПУНКТАХ

### ANNOTATION:

The article presents the results of the studies carried out to assess the effectiveness of the HACCP system at slaughterhouses. An analysis of the state at the slaughterhouse is presented, taking into account the use of modern developments in the control of critical control points in food safety.

### АҢДАТПА:

Мақалада мал сою пункттеріндегі НАССР жүйесінің тиімділігін бағалау үшін жүргізілген зерттеулердің нәтижелері ұсынылған. Мал сою пункттеріндегі жай-күйіне талдау азық-түлік қауіпсіздігі саласындағы бақылаудың сыни пункттерін бақылау кезінде қазіргі заманғы әзірлемелерді пайдалануды ескере отырып ұсынылады.

### АННОТАЦИЯ:

В статье изложены результаты проведенных исследований оценки эффективности выполнения системы НАССР на убойных пунктах. Представлен анализ состояния на бойне с учетом использования современных разработок по контролю критических контрольных точек в продовольственной безопасности.

Введение. Анализ рисков и критические контрольные точки, или НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) - это совокупность организационной структуры, документов, производственных процессов и ресурсов, необходимых для реализации НАССР. Система НАССР основана на семи принципах: анализ опасных факторов; определение критических контрольных точек (ККТ); установление критических лимитов на каждой ККТ; мониторинг каждой критической контрольной точки; корректирующие действия на каждой ККТ; проверка/валидация НАССР; документация НАССР [1].

НАССР (Анализ опасных факторов и критические контрольные точки) и современные системы управления пищевой безопасностью, основанные на принципах НАССР, оказывают значительное влияние на здоровье населения. Эти системы гарантируют безопасность пищевых продуктов для потребления путем выявления и управления потенциальными опасностями на каждом этапе производственного процесса. В странах Европы и в США проводятся многочисленные исследования по возможности внедрения системы НАССР в производстве пищевых продуктов. Однако в Казахстане существуют препятствия на пути внедрения системы НАССР[1].



Полученные данные анализа работы ученых свидетельствуют о том, что до начала 1990-х годов в пищевой промышленности не существовало большого количества научных трудов в области HACCP и современных систем менеджмента качества. США были наиболее продуктивными по научным публикациям до 2012 года, после которого активизировались исследования в Италии, Великобритании, Китае и Греции. Что касается глобального сотрудничества, Великобритания, США и Нидерланды представляют наиболее активные страны в этой теме. [1, 2].

Передовые темы, отражающие основной интерес исследователей, включают пищевые заболевания, контроль качества, риски или снабжение продовольствием. Ученые считают, что исследования должны быть сосредоточены на повышении безопасности, качества и устойчивости пищевых продуктов, а также на адаптации к меняющимся требованиям потребителей, возникающим рискам и нормативным требованиям [1].

Материалы и методика. В ходе выполнения аудитов системы HACCP на убойных пунктах были изучены ветеринарная и учетная документация, исследованы особенности расположения убойного пункта, конструкции основных и дополнительных зданий, материалов применяемых при строительстве зданий убойного пункта, оборудование и оснащение убойного пункта, проверено соблюдение санитарно-гигиенических норм в технологическом процессе на убойном пункте. Определены критические контрольные точки на убойном пункте и проверено соблюдение мер по предупреждению возникновения рисков безопасности. При определении и оценке критических контрольных точек руководствовались положениями HACCP (система анализа опасных факторов и критические точки контроля), требованиями ТР ТС 021/2011, санитарными правилами («Санитарно-эпидемиологические требования к объектам по производству пищевой продукции» Приказ Министерства здравоохранения Республики Казахстан от 28 апреля 2021 года № ҚР ДСМ -36) и разработанными методами зарубежных и отечественных ученых [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Контроль возникновения рисков также определяли по бактериальной обсемененности в критических контрольных точках.

Проведен анализ эффективности системы HACCP, использованы методы статистического анализа достоверности полученных данных.



Для предотвращения снижения качества туш нами использовался не деструктивный метод взятия пробы на микробную обсемененность - количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАМ). В участках с наиболее высокой степенью контаминации туш крупного рогатого скота брали смывы и мазки от 18 туш крупного рогатого скота и производили посевы на плотную питательную среду. После инкубирования проводили подсчет колоний и определяли число колониеобразующих единиц на см<sup>2</sup> (КОЕ/см<sup>2</sup> – 5,0\*10<sup>5</sup>). Пробы на микробную обсемененность брали с контрольных точек после снятия шкуры и нутровки. Проведена статистическая обработка результатов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.

### *Анализ опасных факторов убойного пункта.*

На убойных пунктах важно соблюдать стандарты пищевой безопасности, основанные на системе HACCP, чтобы предотвратить загрязнение продуктов убоя - мяса и мясной продукции. Опасные факторы, связанные с пищевой безопасностью при убое КРС, включают в себя:

- 1. Биологические загрязнители:** Патогенные микроорганизмы: Такие как мезофильные, аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, бактерии группы кишечной палочки, и другие, которые могут быть обнаружены на коже животных или в их внутренних органах и тканях.
- 2. Паразиты:** Например, гельминты, которые могут присутствовать в тканях животных.



**3. Химические загрязнители:** Например, остатки ветеринарных препаратов стимуляторов роста и лекарственных средств - если животное лечилось лекарствами, такими как антибиотики, перед убоем, остатки этих препаратов могут остаться в мясе.

**4. Пестициды и токсичные вещества:** Если животное подверглось воздействию пестицидов или других токсичных веществ (свинец мышьяк, ртуть, хром, кадмий и т.д.), они могут попасть в мясо.

**5. Физические загрязнители:** Посторонние предметы, такие как кусочки металла или пластика из оборудования, которые могут попасть в мясо в процессе обработки.

**6. Перекрестное загрязнение:** Может произойти, если сырое мясо или другие продукты соприкасаются с готовыми продуктами или оборудованием, что приводит к распространению бактерий.

**7. Несоблюдение температурного режима:** Неправильное хранение или обработка мяса при некорректных температурах может привести к росту патогенных микроорганизмов.

Для снижения количества опасных факторов на производстве и обеспечения пищевой безопасности при убое КРС необходимо соблюдать ветеринарные и санитарно-гигиенические нормы и стандарты с соблюдением требований НАССР на всех этапах производства, начиная от приема и ветеринарного осмотра животных, заканчивая санитарно-ветеринарной экспертизой туш и реализацией готовой продукции.

Для анализа опасных факторов и определения контрольных точек по системе НАССР на убойном пункте необходимо провести оценку технологического производственного процесса убоя, технологического оборудования, основных и вспомогательных помещений, инженерных систем вентиляции, водоснабжения, водоотведения, особенности конструкции площадки для предубойного содержания животных, производственных подъездов, наличие контрольно-пропускного пункта.

Убойный пункт должен иметь территорию, огражденную высоким забором, оборудованный воротами для заезда скота автомобильным транспортом.

Для исключения проникновения в убойный пункт скота неизвестного происхождения, прием

животных на территорию убойного пункта осуществляется согласно ветеринарно-санитарным требованиям к приему животных на убойные пункты и при наличии соответствующих сопроводительных документов.

Животные проходят предубойный ветеринарный контроль (проверка сопроводительных документов, тщательный осмотр и оценка общего состояния животных и признаков заболеваний) и размещаются в зону предубойной выдержки.

Далее проводится ветеринарный контроль туш и продукции убоя методами визуального осмотра туши, внутренних органов для выявления патологических изменений (опухоли, воспаления, язвы, уплотнения, пятна или другие аномалии), методами пальпации (ощупывание) и аускультации (прослушивание) для оценки состояния внутренних органов и тканей, осмотра лимфатических узлов на предмет увеличения или содержания патологических изменений при наличии инфекции или болезни.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ И КРИТИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ ПРОЦЕССА УБОЯ КРС**

Критическая контрольная точка (ККТ) в системе НАССР - это место, этап или процесс на производстве пищевой продукции, в котором существует высокая вероятность произвести некачественный продукт, который будет небезопасен для человеческого здоровья.

Контрольная точка может определяться как пространственная локализация риска, также как риски, возникающие в ходе выполнения технологических операций в убойном пункте. Например, в месте непосредственного убоя животного (обескровливание) можно выделить несколько контрольных точек, а именно - чистота используемого ножа для убоя, чистота рук убойщика, чистота спец одежды убойщика, надежность используемых приемов фиксации и убоя, качество обескровливания убитого животного.

Риски характеризуются по их возникновению в зависимости от особенностей фактора риска. Выделяется три основных вида факторов риска при убое скота – это биологические факторы, химические факторы и физические факторы. Наиболее значимым фактором риска является биологический фактор риска.



Согласно Таблице 1 принципом идентификации критической контрольной точки является определение технологического этапа, потенциальных факторов риска на этом этапе, вероятность возникновения критического риска,

определение способствующих факторов данного риска, механизмы контроля риска и в случае если степень риска такова, что нет способа устранения риска никаким способом кроме утилизации, данная точка обозначается как критическая.

Технологический этап	Потенциальные факторы риска. Б – биологические. Х – химические. Ф - физические	Серьезные риски Вероятно ли возникновение риска? (да или нет)	Обоснование или предпосылки	Механизмы контроля	ККТ или обязательная программа (ОП) Согласно дереву принятия решений
Подготовка к шкуросъему, шкуросъем	Б – обсеменение бактериями со шкуры оголенных частей туши	Да	Вероятно при несоблюдении режимов шкуросъема, при соблюдении технологии не существенно	Соблюдение режимов и технологии шкуросъема, мокрый душ	ОП – Работа шкуросъемной установки. 1-5-7
	Х – остатки моющих средств	Нет	Отсутствует контакт с мясом	Не применяются	Не применяется
	Ф – твердые предметы	Нет	Отсутствуют	Не применяются	Не применяется
Отделение и подвешивание, осмотр головы	Б – бактерии, паразиты	Да	Вероятно, серьезные последствия. На ранних стадиях развития многие болезни не диагностируются клинически. Продукты из такого животного представляют серьезную опасность для здоровья человека	Удаление туши в спецпомещение, с возможно последующей утилизацией	ККТ Б 1.1-2-8
	Х – остатки моющих средств	Нет	Маловероятно, несущественно	Не применяются	Не применяется
	Ф – твердые предметы	Нет	Отсутствуют	Не применяются	Не применяется

■ Таблица 1 – Принцип идентификации критической контрольной точки (ККТ). Пример

В результате проведенных исследований на убойном пункте определено более 100 контрольных точек в технологической линии убойного пункта.

Согласно таблице 2 микробиологические исследования провели по пробам с двенадцати контрольных точек поверхности туш.

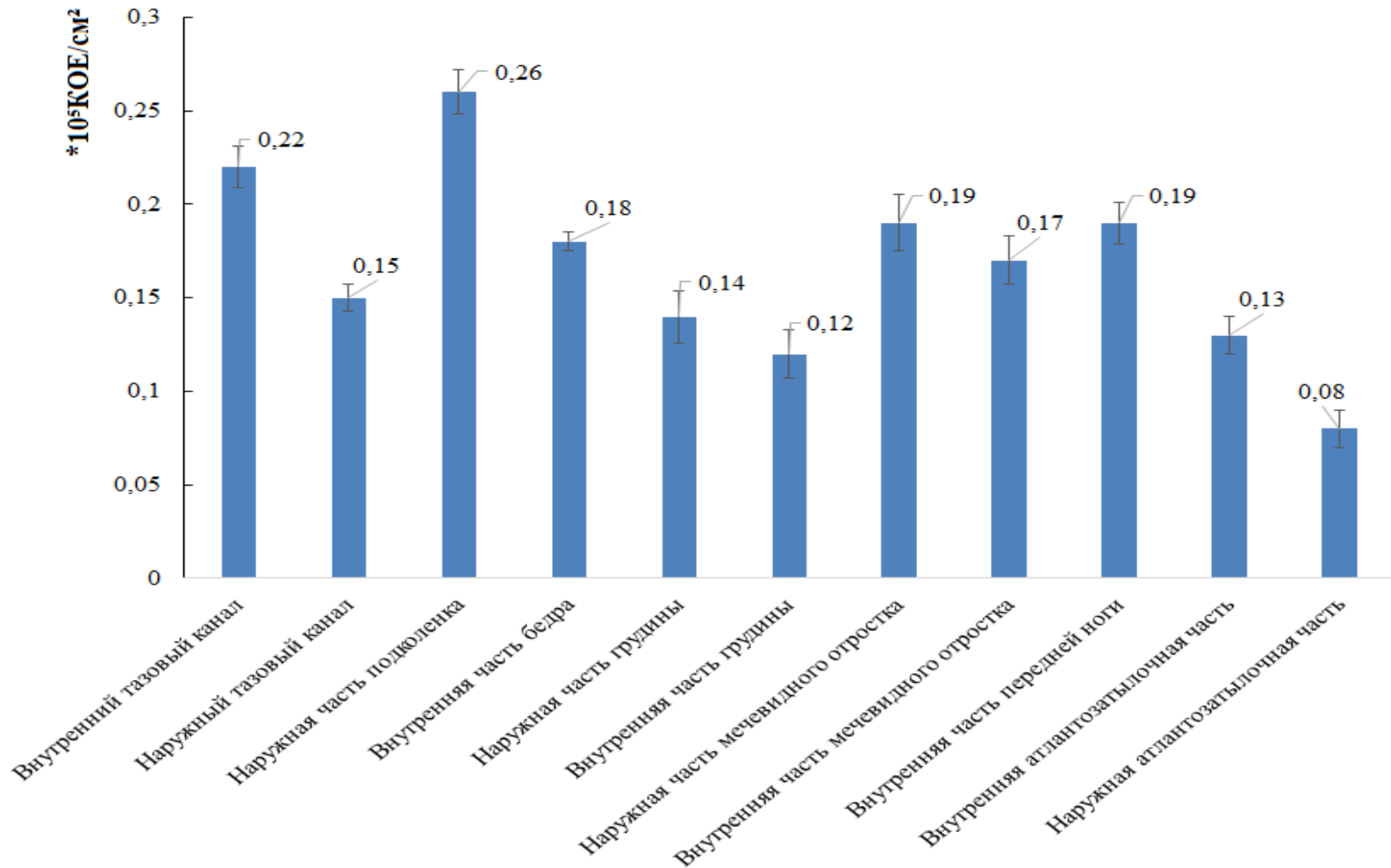
№ п/п	Контрольная точка взятия пробы	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>2</sup>
1	Внутренний тазовый канал	0,22 ± 0,011
2	Наружный тазовый канал	0,15 ± 0,007
3	Наружная часть подколенка	0,26 ± 0,012
4	Наружная часть мечевидного отростка	0,18 ± 0,005
5	Внутренняя часть бедра	0,14 ± 0,014
6	Наружная часть грудины	0,12 ± 0,013
7	Внутренняя часть грудины	0,19 ± 0,015
8	Внутренняя часть мечевидного отростка	0,17 ± 0,013
9	Внутренняя часть передней ноги	0,19 ± 0,011
10	Внутренняя атлантозатылочная часть	0,13 ± 0,010
11	Наружная атлантозатылочная часть	0,08 ± 0,010

■ Таблица 2 – Общая микробная обсемененность в различных участках поверхности туши крупного рогатого скота на убойном пункте

Результаты исследований на общую микробную обсемененность согласно диаграмме на рисунке 1 в целом не превышают нормативы, установленные

требованиями технического регламента Таможенного союза ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».





**Рисунок 1 – Общая микробная обсемененность в различных точках смыва туши крупного рогатого скота**

Для установления нарушений следует учитывать результаты в каждом конкретном случае. Так при взятии с участка наружной части подколенка одной из исследованных туш показатель общего микробного обсеменения приблизился к пороговому значению  $5 \cdot 10^5$  КОЕ/см<sup>2</sup> и составил  $4,55 \cdot 10^5$  КОЕ/см<sup>2</sup>, это было результатом незначительного нарушения целостности кишечника при выполнении операции нутровки. Недостатком метода определения нарушений с помощью оценки общего микробного осеменения является слишком длительный срок постановки пробы и невысокая эффективность при взятии пробы недеструктивным методом. Деструктивный метод взятия пробы на микробную обсемененность как было сказано выше, снижает товарную ценность получаемых при убое туш, и также является длительным методом контроля биологического риска. Микробиологический метод является основным доказательным методом наличия биологического риска.

Организационные методы и методы контроля за соблюдением всех технологических операций являются предупреждающими методами от рисков,

в том числе и биологических рисков.

Неукоснительное соблюдение всех технологических операционных приёмов и мероприятий в критических контрольных точках на линии убоя скота может снижать экономические затраты на дополнительные микробиологические, достаточно длительные исследования. Применение методов контроля рисков, предусмотренных в системе НАССР, является гарантией выпуска качественной безопасной мясной продукции.

По итогам исследования на убойном пункте идентифицировано 6 критических контрольных точек. Определение критических контрольных точек проводятся согласно методике методом дерева решений.

Первая критическая контрольная точка согласно таблице 2 – при приеме животных и предубойном ветеринарном осмотре, вторая ККТ согласно таблицы 3 выявлена при осмотре головы крупного рогатого скота (проверка лимфатических узлов, туберкулезные поражения и поражение финнозом). Осматривают поперечно-полосатую мускулатуру согласно ветеринарно-санитарным требованиям осмотра головы крупного рогатого скота.



Технологический этап	Потенциальные факторы риска. Б – биологические. Х – химические. Ф - физические	Серьезные риски Вероятно ли возникновение риска? (да или нет)	Обоснование или предпосылки	Механизмы контроля	ККТ или обязательная программа (ОП)?
Прием Ветеринарный контроль	Б – наличие больных опасными инфекциями животных (бруцеллез, туберкулез и т.д.)	Да	В регионе имелись случаи заболевания животных опасными инфекциями, могут быть серьезные последствия	Осмотр КРС, проверка наличия ветеринарных сертификатов/ справок, подтверждающих здоровье коров, даты последних прививок	ККТ №1

■ Таблица 2 – Идентификация критической контрольной точки №1 (ККТ №1)

Технологический этап	Потенциальные факторы риска. Б – биологические. Х – химические. Ф - физические	Серьезные риски Вероятно ли возникновение риска? (да или нет)	Обоснование или предпосылки	Механизмы контроля	ККТ или обязательная программа (ОП)?
Отделение и подвешивание, осмотр головы	В – бактерии, гельминты (личинки опасных гельминтов)	Да	Высокая опасность. Выявление признаков болезней.	Вероятность утилизации	ККТ №2

■ Таблица 3 – Идентификация критической контрольной точки №1 (ККТ №2)

Согласно таблице 4 выполнение потрошения должно произойти не позднее, чем через 30 после обескровливания. В случае задержки операции нутровки в брюшной полости возрастает опасность развития микрофлоры и порча мяса, соответственно, такая туша должна пойти на утилизацию.

На убойном пункте после проведение мониторинга согласно требованиям НАССР, проведения разъяснительной работы были определены установки по строгому соблюдению интервала времени между обескровливанием туши и операцией нутровки.

Этапы	Факторы риска. В – биологические. Н – химические. Ф – физические	Значимые риски (есть (да)/нет)	Значимость риска и опасные факторы	Меры контроля	Критическая контрольная точка
Нутровка	В – бактерии, гельминты (личинки опасных гельминтов)	Да	После обескровливания не должно пройти более 30 минут. Высокая опасность	Удаление в спец. помещение Вероятность утилизации	ККТ №3

■ Таблица 4 – Идентификация критической контрольной точки №3 (ККТ №3)

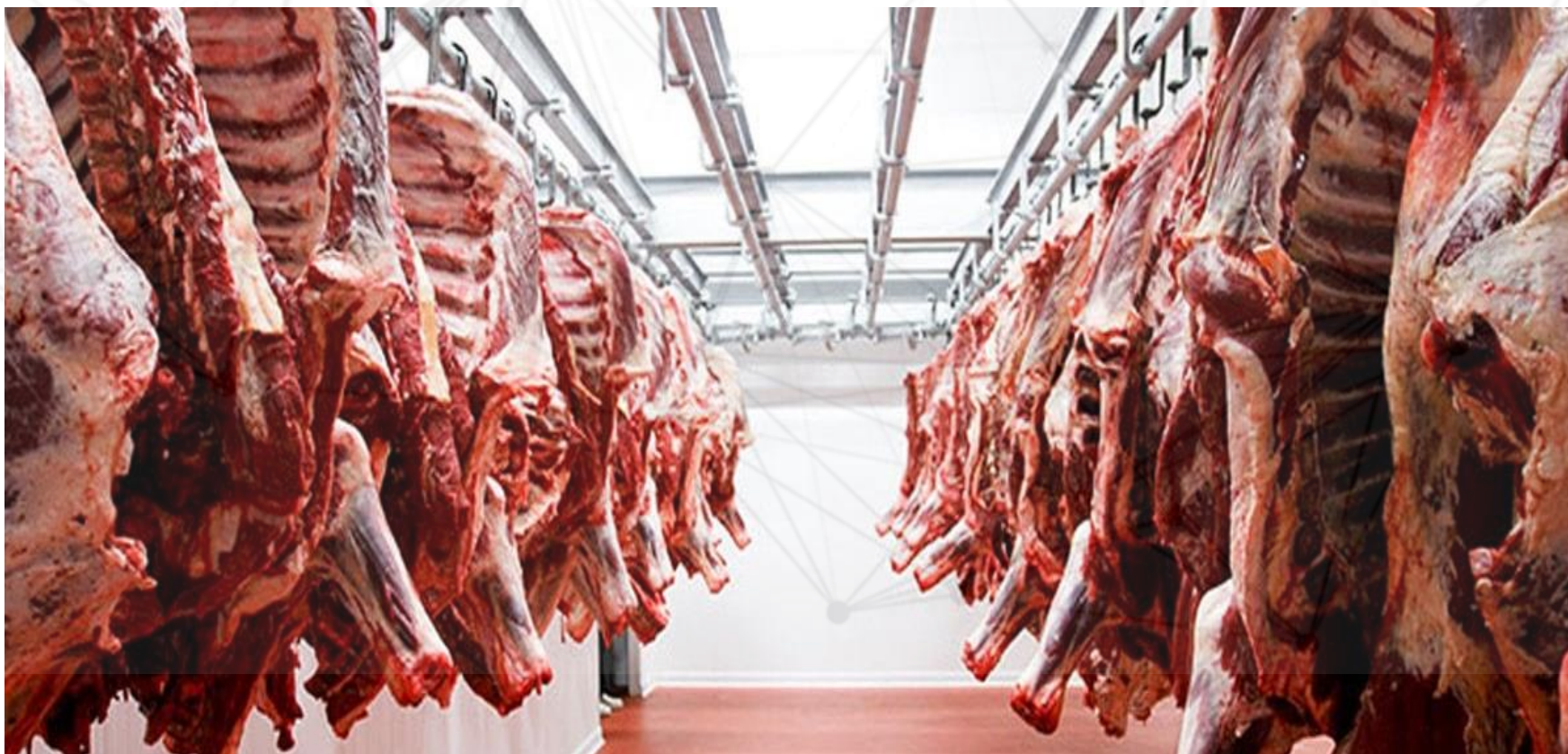
Четвертая критическая контрольная точка на линии убоя расположена в процессе «Финальный ветеринарный осмотр туши». Собственно, на этом этапе устанавливается пригодность всей туши

убойного животного, в случае обнаружения биологического критического риска возможна, отбраковка всей туши.

Этапы	Факторы риска. В – биол-кие. Н – хим-кие. Ф – физ-ские	Значимые риски (есть (да) или нет)	Значимость риска и опасные факторы	Меры контроля	Критическая контрольная точка
Финальный ветеринарный осмотр туши	В – бактерии, гельминты (личинки опасных гельминтов)	Да	Высокая опасность	Удаление в спец. помещение Вероятность утилизации	ККТ №4

■ Таблица 5 – Идентификация критической контрольной точки №4 (ККТ №4)





Критическая контрольная точка (ККТ № 5) при охлаждении туши в является важным аспектом для обеспечения безопасности и качества продукции. Этот этап критичен, так как неправильное охлаждение может привести к размножению патогенных микроорганизмов и порче мяса.

Основные аспекты ККТ при охлаждении туши включают: температурный контроль, скорость охлаждения, равномерность охлаждения туши, гигиена складских помещений. Туши должны быть охлаждены до внутренней температуры 4°C в течение 24 часов после убоя

Этапы	Факторы риска. В – биол-кие. Н – хим-кие. F – физ-ские	Значимые риски (есть (да) или нет)	Значимость риска и опасные факторы	Меры контроля	Критическая контрольная точка
Охлаждение туши в холодильнике	В – бактерии, Развитие бактериального обсеменения	Да	Высокая опасность при нарушении температурного режима охлаждения и хранения	Удаление в спец. помещение Вероятность утилизации	ККТ №5

■ **Таблица 6 – Идентификация критической контрольной точки №5(ККТ №5)**

Критическая контрольная точка (ККТ №7) при хранении и отгрузке туш крупного рогатого скота (КРС) направлена на обеспечение безопасности и качества мяса. Важно строго соблюдать температурные режимы и гигиенические стандарты.

Критическая контрольная точка (ККТ №7) при хранении и отгрузке туш крупного рогатого скота (КРС) направлена на обеспечение безопасности и качества мяса. Важно строго соблюдать температурные режимы и гигиенические стандарты.

Этапы	Факторы риска. В – биол-кие. Н – хим-кие. F – физ-ские	Значимые риски (есть (да) или нет)	Значимость риска и опасные факторы	Меры контроля	Критическая контрольная точка
Отгрузка, транспортировка	Б – Развитие обсеменения микроорганизмами	Да	Температура (0-4)°C. Повышение температуры воздуха в холодильных камерах в процессе их хранения во время загрузки или выгрузки продуктов убоя допускается не более чем на 5 °C, колебания температуры воздуха в процессе хранения, перевозки и реализации не должны превышать 2 °C.	Соблюдение температурных режимов	ККТ 6

■ **Таблица 7 – Идентификация критической контрольной точки №6 (ККТ №6)**



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

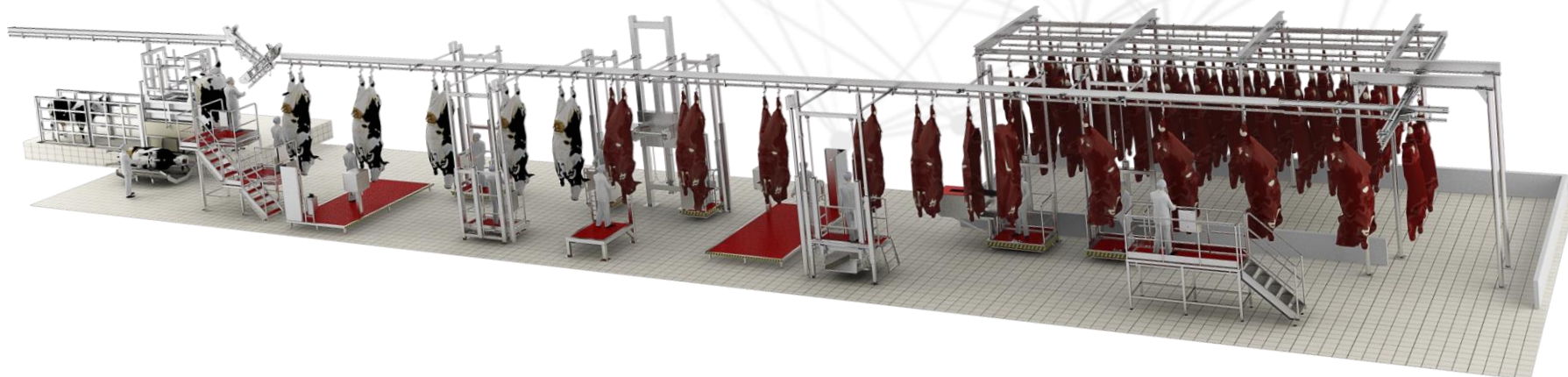
Таким образом, международные тенденции внедрения системы HACCP – это залог совершенствования системы производства безопасных продуктов питания.

Исследование технологической линии убоя с позиции системы HACCP позволяет выявить имеющиеся недостатки в производстве убоя скота.

Микробиологические исследования могут использоваться для доказательства эффективности

или выявления нарушений в технологической линии убоя скота.

Внедрение принципов HACCP способствует повышению биологической безопасности мясного сырья для производства продуктов питания. Неукоснительное соблюдение принципов HACCP может повысить доходность производства на убойном пункте за счет снижения использования трудоемких мероприятий по контролю за качеством в убойном пункте.



## Список использованных источников

1. Radu E, Dima A, Dobrota EM, Badea AM, Madsen DØ, Dobrin C, Stanciu S. Global trends and research hotspots on HACCP and modern quality management systems in the food industry. *Heliyon*. 2023 Jul 15;9(7):e18232. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e18232. PMID: 37539220; PMCID: PMC10393635
2. Rotterud and Gravning, HPR, Control Points – Questions and Crosstabulations, 2019. Supplementary
3. Adamczyk E. Wege der Lebensmittelhygiene auf dem Gebiet Polens [Paths of food hygiene in Poland]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*. 1993 Nov;100(11):423-5. German. PMID: 8261911,
4. Kim J, Kwon YK, Kim HW, Seol KH, Cho BK. Robot Technology for Pork and Beef Meat Slaughtering Process: A Review. *Animals (Basel)*. 2023 Feb 13;13(4):651. doi: 10.3390/ani13040651. PMID: 36830438; PMCID: PMC9951719,
5. Mancinelli AC, Dal Bosco A, Mattioli S, Ranucci D, Castellini C. Mobile Poultry Processing Unit as a Resource for Small Poultry Farms: Planning and Economic Efficiency, Animal Welfare, Meat Quality and Sanitary Implications. *Animals (Basel)*. 2018 Nov 30;8(12):229. doi: 10.3390/ani8120229. PMID: 30513677; PMCID: PMC6316749.
6. Kilci Z, Cetin RU, Ates K, Tutak D. An innovative application developed to determine the blood output of chickens and its impact on the meat quality in poultry slaughtering. *Poult Sci*. 2023 Dec;102(12):103080. doi: 10.1016/j.psj.2023.103080. Epub 2023 Aug 30. PMID: 37804697; PMCID: PMC10570120.
7. Nagel-Alne GE, Murphy E, McCauslin B, Hauge SJ, Schrøder-Petersen DL, Holthe J, Alvseike O. Meat safety legislation and its opportunities and hurdles for innovative approaches: A review. *Food Control*. 2022 Nov;141:109160. doi: 10.1016/j.foodcont.2022.109160. PMID: 36329973; PMCID: PMC9290325.
8. Шугубаева У. Хасп жүйесі негізінде сүттің сапасы мен қауіпсіздігін басқару // Сб. материал. Международ. науч. - практич..конф. - Нур-Султан, 2022, - С. 253-255.