

показатель (коэффициент однородности смеси) оптимизируется в максимуме. Учитывая это условие, оптимальным по трем инвариантным показателям является лопастная смеситель [4,5].

Заключение. Предложенная методика построения оптимизационной модели выбора технологического оборудования включает классификацию, анализ технических и технологических параметров и определение инвариантов, выделение условий эксплуатации оборудования. Данная методика является универсальной и может применяться в любой сфере производственной деятельности.

Список использованной литературы

1. Обоснование технологических подходов к повышению эффективности системы приготовления кормовых продуктов / С. М. Доценко, П. Н. Школьников, Л. А. Ковалева, М. А. Школькова // *АгроЭкоИнфо*. – 2022. – № 2(50).
2. Методика оптимизации параметров машинного кормления крупного рогатого скота / В. В. Кирсанов, Д. Ю. Павкин, Е. А. Никитин, И. М. Довлатов // *Агроинженерия*. – 2021. – № 1(101). – С. 10–14.
3. Симачкова, М. С. Анализ показателей эффективности использования комбикормового оборудования / М. С. Симачкова, А. Е. Крупин // *Техника и технологии в животноводстве*. – 2022. – № 3(47). – С. 108–115.
4. Павлидис, В. Д. Стохастическое моделирование технологического процесса производства комбинированных кормов / В. Д. Павлидис, М. В. Чкалова, В. А. Шахов // *Достижения науки и техники АПК*. – 2022. – Т. 36, № 10. – С. 78–83.
5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024612690 Российская Федерация. Программа расчета оптимальных показателей АСУ ТП: № 2024611885; заявл. 05.02.2024; опубл. 05.02.2024 / М. В. Чкалова, Т. Е. Насонов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Оренбургский государственный аграрный университет".

УДК 636.4.082

Е.А. Зыкина, канд. с.-х. наук,

У.А. Дыдыкина, студент

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»,
г. Пенза*

E-mail: dydykina0376@mail.ru

ДИНАМИКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСА СВИНИНЫ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДУБОЙНОГО СОДЕРЖАНИЯ АО «ЧЕРКИЗОВО»

Ключевые слова: предубойное содержание, убой свиней, качественные показатели мяса, динамика, масса при снятии с откорма, предубойная масса, убойный выход, pH мяса.

Keywords: pre-slaughter content, slaughter of pigs, quality indicators of meat, dynamics, weight at fattening, pre-slaughter weight, slaughter yield, pH of meat.

Аннотация: Статья посвящена технологии производства мясной продукции на предприятии «Черкизово». Рассмотрены основные этапы технологии убоя и предубойного содержания свиней. Особое внимание уделено именно предубойному содержанию, так как данный период оказывает большое влияние на качественные показатели мяса. Представлены данные по анализу мясных показателей и их динамика, что позволяет оценить влияние предубойного стресса рассматриваемого предприятия на качество продукции. На основании проведенного анализа предложены рекомендации по оптимизации процессов для повышения качества мяса и снижения производственных потерь.

Summary. The article is devoted to the technology of meat production at Cherkizovo enterprise. The main stages of the technology of slaughter and pre-slaughter of pigs are considered. Special attention is paid to the pre-slaughter content, as this period has a great impact on the quality of meat. Data on the analysis of meat indicators and their dynamics are presented, which makes it possible to assess the impact of the pre-slaughter stress of the enterprise in question on product quality. Based on the analysis, recommendations are proposed for optimizing processes to improve meat quality and reduce production losses.

АО «Черкизовский мясоперерабатывающий завод» входит в группу компаний «Черкизово» и специализируется на производстве мяса птицы и свинины, изготовлении комбикормов и их переработке, осуществляет комплексную переработку скота и свиней [1].

Убой свиней на данном предприятии состоит из нескольких технологических процессов:

1. Оглушения животных с помощью электрического тока.
2. Далее на столе обескровливания, производится закол ножом с вентральной стороны по центру шеи (яремная вена), после чего делают животное подвешивают за пуговой сустав и автоматически перемещают по линии обескровливания.
3. Далее происходит мойка туш свиней и подача в скребковую машину для снятия эпидермиса и щетины;
4. Далее происходит подвешивание туши на крюки.
5. После полировки туши с помощью операторов линии убоя производится подрезание головы свиньи по линии окольцовки, кронирование проходника, извлечения комплекта красных органов, продольное разделение туш ленточной пилой.
6. После разделки полутуши проходят процедуру сухого туалета и финальный осмотр ветеринарного врача.
7. В завершение полутуши перемещаются в камеры охлаждения и находятся там до достижения температуры в толще окорока от -1,5 до 4 С°[1].

Технологий убоя свиней огромное множество, так как они зависят от установленного на производстве оборудования, но в любом случае на завершающей стадии охлаждения все полутуши должны соответствовать ГОСТ 31476-2012 "Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах" [2].

Качественные показатели мяса свиней и их динамика в процессе убоя в большей степени зависят от предубойного содержания, нежели от выбора технологии убоя, так как именно в этот период свиньи склонны испытывать повышенный стресс, пагубно сказывающемся на конечной продукции [3].

В связи с этим изучение технологии предубойного содержания свиней, а также качественных показателей мяса в условиях АО «Черкизовский мясоперерабатывающий завод» приобретает особую актуальность для повышения эффективности производства.

Предубойное содержание животных представляет собой систему размещения и содержания животных на скотобазах мясокомбинатов непосредственно перед забоем. Данная процедура направлена на восстановление физиологических функций животных после транспортировки и оптимизацию их состояния для проведения убоя в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями [4].

Технология предубойного содержания на предприятии «Черкизово» включает комплекс мероприятий, направленных на минимизацию стресса, предотвращение травматизма и снижение падежа скота [1, 2].

Также как и на любом другом мясокомбинате предубойное содержание свиней на АО «ЧМПЗ» начинается с приёмки скота: оформления документации, визуального осмотра, ветеринарного контроля и взвешивания. После приёмки животные размещаются в специализированных боксах, оборудованных системами вентиляции, поилками и кормушками для обеспечения комфортных условий содержания. За 12 часов до убоя прекращается кормление, но доступ к воде сохраняется, что способствует очищению кишечника и улучшению санитарно-гигиенических условий при обработке туш. За 2–3 часа до убоя вода исключается для минимизации содержания жидкости в тканях и облегчения процесса разделки. Перед убоем животных тщательно моют, чтобы удалить загрязнения и снизить риск микробиологического загрязнения продукции [5].

Даже при выполнении вышеперечисленных мероприятий, направленных на организацию максимально комфортных для животных условий, тенденция отрицательного влияния стресса на качество свинины остается актуальной [4, 5].

В связи с этим нами была изучена динамика основных показателей, характеризующих качество свинины и наиболее склонных к изменению в зависимости от предубойного содержания свиней в условиях АО «ЧМПЗ».

Сбор качественных показателей мяса проводился у полутуш специализированных мясных пород с низким отложением жира и правильным режимом охлаждения ((небольшая разница между массой парной ($90 \pm 1,02$ кг) и охлаждённой туши ($89,6 \pm 1,01$)).

Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица 1 – Динамика качественных показателей свинины на АО «ЧМПЗ» после убоя

Показатели	Значение
Живая масса при снятии с откорма, кг	123 ± 1,29
Предубойная живая масса, кг	120 ± 1,2
Толщина шпика, см	1,5 ± 1,1
Убойный выход, %	75 ± 1,01
<i>pH</i> мяса через 45 минут после убоя	5,6 ± 0,07
<i>pH</i> мяса через 24 часа после убоя	6,0 ± 0,06
<i>pH</i> мяса через 45 часов после убоя	5,4 ± 0,03

В качестве основных показателей, характеризующих качество мяса после убоя, являются живая и предубойная масса, убойный выход, pH.

По данным диаграмма живая масса животных снизилась с 123 ± 1,29 кг до 120 ± 1,2 кг во время транспортировки и предубойного содержания. Это снижение может быть связано со стрессом, ограничением кормления или дегидратацией. Убойный выход составил 75 ± 1,01%, что соответствует стандартам для свиней и свидетельствует о хорошей упитанности животных.

Концентрация водородных ионов (pH) является важным показателем качества мяса. Исследование динамики pH выявило смешанные нарушения гликолиза. Через 45 минут после убоя pH составил 5,6 (ниже нормы 6,0), что указывает на риск PSE-дефекта (бледное, мягкое, водянистое мясо). Через 24 часа pH достиг 6,0 (выше нормы 5,8), что свидетельствует о замедлении гликолиза и риске DFD-дефекта (тёмное, плотное, сухое мясо). PSE-мясо характеризуется денатурацией белков, потерей влаги и жёсткостью, что снижает его потребительские свойства. DFD-мясо обладает повышенной липкостью, укороченным сроком годности и высокой восприимчивостью к окислительной порче. Для предотвращения этих дефектов необходимо минимизировать стрессовые факторы, обеспечить быстрое охлаждение туш и контролировать уровень гликогена в мышцах.

На основании диаграммы можно сделать вывод, что несмотря соответствие убойного выхода (75%) норме, снижение живой массы животных на 2,4% во время транспортировки и предубойного содержания указывает на необходимость минимизации стрессовых факторов.

Кроме того, данные диаграммы свидетельствуют о смешанных нарушениях гликолиза, вызванных стрессом и дисбалансом гликогена. Низкий pH через 45 минут (5,6) указывает на риск PSE-дефекта, а повышенный pH через 24 часа (6,0) – на риск DFD-дефекта. Для нормализации процессов необходимо снизить предубойный стресс, обеспечить быстрое охлаждение туш и контролировать уровень гликогена в мышцах.

Таким образом, обеспечение высокого качества мясной продукции во многом зависит от условий содержания животных перед убоём. Стрессовые факторы, возникающие при транспортировке и содержании,

могут негативно сказаться на биохимических процессах в организме животного, что приведет к снижению качества мяса. Для повышения качества мяса и снижения производственных потерь рекомендуется снизить предубойный стресс за счёт укорочения времени транспортировки и использования адаптогенов, таких как глюкоза и витамин С. Контроль рациона за 12–24 часа до убоя, включая увеличение доли легкоусвояемых углеводов, позволит стабилизировать уровень гликогена и улучшить качество мяса. Регулярное измерение pH на всех этапах (45 минут, 24 часа, 48 часов) поможет своевременно выявлять отклонения и корректировать процессы. Технология производства мясной продукции на предприятии «Черкизово» соответствует современным стандартам, однако выявленные отклонения в динамике pH указывают на необходимость оптимизации предубойного содержания и контроля стрессовых факторов. Внедрение предложенных рекомендаций позволит минимизировать риски PSE- и DFD-дефектов, улучшить качество мяса и повысить рентабельность производства.

Список использованной литературы

1. Беспалова, Ю. Д. Откорм свиней в ООО "Черкизово-Свиноводство" / Ю. Д. Беспалова, У. А. Дыдыкина // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 31 октября – 01 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 152–156.
2. Спиричкин, В. И. Откормочные качества поросят в зависимости от сроков отъема / В. И. Спиричкин, Е. А. Зыкина // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 26–27 октября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 136–139.
3. Евсюкова, О. Ю. Инновационные технологии производства свинины / О. Ю. Евсюкова // Идеи молодых ученых – агропромышленному комплексу: зоотехния и технология переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы студенческой научной конференции Института ветеринарной медицины, Троицк, 20–24 марта 2023 года / Под редакцией Н.С. Низамутдиновой. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2023. – С. 65–69.
4. Зыкина, Е. А. Технология производства свинины: учебное пособие / Е. А. Зыкина, А. И. Дарьин. – Пенза: ПГАУ, 2022. – 166 с.
5. Сидельников, В. М. Анализ влияния условий доставки и предубойного содержания свиней на качество мяса / В. М. Сидельников, А. В. Гребенчиков // Материалы XLVIII отчетной научной конференции за 2009 год : в 3-х частях, Воронеж, 23–25 марта 2010 года / Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО Воронежская государственная технологическая академия. Том Часть 1. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2010. – С. 56–58.