УДК 664:658.562
МРНТИ 65.09.05

ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МЯСНОГО ПРОДУКТА С ДОБАВЛЕНИЕМ СОЕВОЙ МУКИ

СОЯ ҰНЫ ҚОСЫЛҒАН ФУНКЦИОНАЛЬДЫ ЕТ ӨНІМІНІҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН ЗЕРТТЕУ

STUDIES OF MICROBIOLOGICAL SAFETY OF FUNCTIONAL MEAT PRODUCT WITH ADDITION OF SOYA FLOUR

Ш.С. АМАНОВА, Н.Т. РАИМБАЕВА
Ш.С. АМАНОВА, Н.Т. РАИМБАЕВА
SH. S. AMANOVA, N.T. RAIMBAYEVA

(Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан)
(Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан)
(Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan)
E-mail: amanova_sh@mail.ru

Исследованы изменения комплекса микробиологических показателей – обсемененности ТАС, 10^6; Enterobacteriaceae 10^5; Coliform 10^5; уровня E.coli 10^2 мясного продукта из бройлера (85%) с добавлением соевой муки (15%) – (контрольный образец) и в мясном продукте из бройлера (85%) с добавлением соевой муки из пророщеных бобов сои (15%) – (исследуемая проба), в период хранения до 7 дней в условиях комнатной темпепературы. Несмотря на рост обсемененности продукта, следует отметить, снижения уровня E.coli с $8,5*10^2$ до $4,1*10^2$ в процессе хранения в исследуемой пробе, что характеризует подавление развитие патогенной микрофлоры. Для обеспечения микробиологической стабильности и качества функционального мясного продукта необходимо соблюдать низкий температурный режим, чтобы избежать бактериального разрастания, которое делает мясные продукты небезопасными для потребления человеком.

Соя ұны (15%) мен бройлер (85%) еті қосылған ет өнімінің (тексеру үлгісі) және көктеген соя бұршағынан алынған соя ұны(15%) мен бройлер (85%) етінен жасалған ет өнімінің (зерттеу үлгісі) микробиологиялық көрсеткіштердің тұқымдануының жиынтығы Total

Aerobic Count (TAC), 10^6; Enterobacteriaceae 10^5;Coliform 10^5; E.coli (кое/мл) деңгейі зерттелді. Ет өнімдерінің үлгілерін сақтау кезеңі 7 күнге дейін бөлме температурасында қалыптасты. Микробиологиялық қауіпсіздікті талдау бірінші, үшінші және жетінші сақтау күндерінде орындалды. Өнімнің тұқымдануының өсуіне қарамастан сақтау кезеңінде зерттеу үлгісінде E.coli деңгейінің $8,5*10^2$ ден $4,1*10^2$ ке дейін төмендеуін белгілеу қажет, бұл патогендік микрофлораның өсуінің басылуын сипаттайды. Барлық талданған үлгілерде патогендік микроағзалар болмады, алайда олардың пайда болуына барлық жағдай болды.

The changes in the complex of microbiological indices - seeding (in cf / ml) Total Aerobic Count (TAC), 10^6; Enterobacteriaceae 10^5; Coliform 10^5; (85%) with the addition of soy flour (15%) - (control sample) and in the meat product from the broiler (85%) with the addition of soy flour from sprouted soybean beans (15%) - (test sample). The storage period for samples of meat products was up to 7 days at room temperature. Analyzes for microbiological safety were carried out on the first, third and seventh day of storage. In spite of the increase in the seeding of the product (in cfu / ml), it should be noted that the level of E. coli decreased from $8,5*10^2$ до $4,1*10^2$ during storage in the test sample, which characterizes the suppression of the development of pathogenic microflora. In all analyzed samples there were no pathogenic microorganisms, although there were all conditions for their appearance.

Ключевые слова: функциональный сырьевой продукт, хранение, развитие патогенной микрофлоры, микробиология, питательные среды.

Негізгі сөздер: физиологиялық функционалды шикізат, сақтау, патогенді микрофлораның өсуі, микробиология, қоректік орталар.

Key words: a physiologically functional raw materials, storage, development of pathogenic microflora, microbiology, nutrient media.

Основная характеристика безопасности мясных продуктов – их микробиологическая обсемененность, поэтому в решении проблемы производства безопасной функциональной мясной продукции главное значение имеет обеспечение микробиологической безопасности, которая определяется количеством микроорганизмов, их видом и способностью рзвиваться в продукции. Состав микрофлоры, присутствие которой может привести к снижению безопасности мясных продуктов, разнообразен и включает патогенные микроорганизмы, бактерии группы кишечных палочек (колиформные), мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, дрожжи и плесени.

Мясное сырьё и мясопродукты являются благоприятной средой для развития и длительного сохранения жизнеспособности многочисленных сапрофитных и болезнетворных микроорганизмов, которые могут вызывать порчу продовольственного мясного сырья и заболевания человека при употреблении в пищу недоброкачественной продукции [1].

Микробиологические и гигиенические нормативы безопасности продуктов убоя и мясной продукции, находящихся в обращении в течение установленного срока годности, при использовании по назначению должны быть безопасны для населения и соответствовать требованиям технических регламентов Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013) и др., действие которых на них распространяется [2].

Для мясного сырья и мясопродуктов разработаны специальные гигиенические нормативы безопасности в соответствии с ТР ТС, которые включают в себя критерии микробиологической безопасности, определяющие следующие группы микроорганизмов:

1) санитарно-показательные (КМАФАнМ, БГКП, бактерии семейства Enterobacteriacae, энтерококки);

2) условно-патогенные (E. coli, S. aureus, бактерии рода Proteus, B. cereus, V. Parahemoliticus, сульфитредуцирующие клостридии);

3) патогенные микроорганизмы (сальмонеллы, L. monocytogenes).

Доброкачественностью мяса и мясных продуктов на этапе их продвижения от предприятия-изготовителя до потребителя являет-

ся ветеринарный и санитарно-микробиологический контроль [3].

Микробиологические методы исследования мясных продуктов, устанавливающие степень их обсемененности микробами, состав микрофлоры и изменение этих показателей в период хранения продуктов позволяют выявить наступающие изменения качества, прогнозировать возможные сроки хранения в заданных условиях, своевременно реализовывать продукты.

Известно, что некоторые химические, а также биологически активные вещества могут задерживать развитие микроорганизмов, вызывать их гибель или наоборот – способствовать росту.

В этой связи целью наших исследований было изучение влияния добавки соевой муки на развитие микрофлоры в курином мясном продукте в течение его срока годности.

Исследован развитие микрофлоры (Total Aerobic Count (TAC), Enterobacteriaceae, Coliform, *E. Coli, S. aureus, Listeria, Salmonella)* в мясном функциональном продукте из мяса бройлера с добавлением соевой муки в процессе хранения.

Объекты и методы исследования

Экспериментальные работы выполнены в АИЛ «Пищевая безопасность» Алматинского технологического университета и Университете Сантьяго де Компостела (Испания, г.Луго) в лаборатории «Гигиени, инспекции и контроля продуктов».

Материалом для исследования послужили пробы мясных продуктов, поступившие для испытания на микробиологические показатели безопасности в соответствии с ТР ТС 021/11 г., ТР ТС 034/13 г. в лаборатории «Гигиена, инспекции и контроля продуктов».

Исследованы образцы функциональных мясных продуктов:

а) 85% мясо бройлера и 15% проросшей сои;

б) 85% мясо бройлера и 15% непроросшей сои (контрольный образец).

Исследование проводили микробиологическим методом. Для проведения исследований применяли питательные среды: Enterobacteriaceae (Энтеробактерии) Total Aerobic Count (TAC), колиформ, Escherichia coli90 (кишечная палочка), Staphylococcus aureus (стафиалакок), L. Monocytogenes (моноцитогенес), Salmonella spp (сальмонолелла) и pH. Enterobacteriaceae (энтеробактерии) - рост фиолетового красного желчного глюкозного агара (VRBG), а Coliform - рост фиолетовой красной желчной лактозы (VRBL) и оба инкубировали в течение 24 часов при 31ºC.

Общий аэробный подсчет измеряли в агаре с гранулами (PCA) и инкубировали 72 часа при 31ºC. Escherichia coli оценивали в Violet Red Bile Agar + MUG и инкубировали в течение 24 часов при 42ºC.

Staphylococcus aureus оценивали в Baird Parker и инкубировали при 37ºC в течение 48 часов.

Для оценки присутствия сальмонеллы 25 г продукта смешивали с 225 мл буферизованной пептонной воды и инкубировали 18 ч при 37 ч.

1 мл образца смешивали с 9 мл Rappaport Vassiliadis mediun и инкубировали 24 ч при 48 ч. Наконец, образцы были получены в агаре ксилозы лизиндезоксихолата и SM-ID2 в течение 24 часов при 37ºC.

Присутствие L. monocytogenes оценивали в агаре Алоа и инкубировали 48 ч при 37°C.

Результаты и их обсуждение

В процессе хранения происходит комплекс микробиологических, биохимических изменений в сырьевом мясном продукте [4].

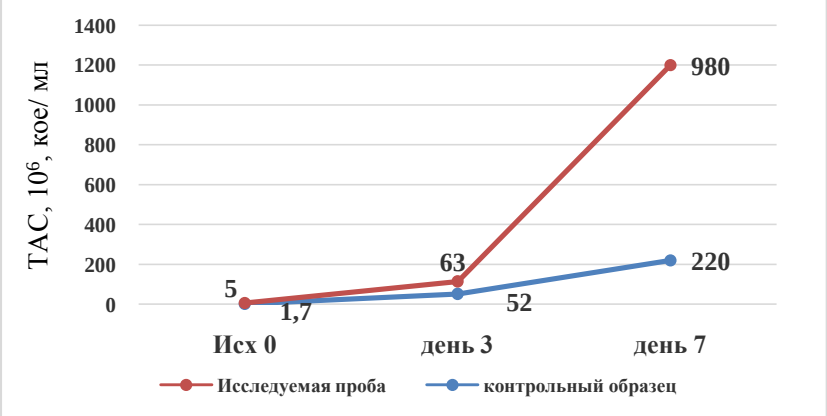

Рисунок 1 – Изменение показателя обсемененности продукта в процессе хранения

На рисунке 1 видно, что со временем общая обсемененность (в кое/мл) мясного продукта возрастает, так в контрольном образце показатель обсемененности на седьмой день хранения составлял $220*10^6$, данный показатель в исследуемой пробе достиг уровня $980*10^6$.

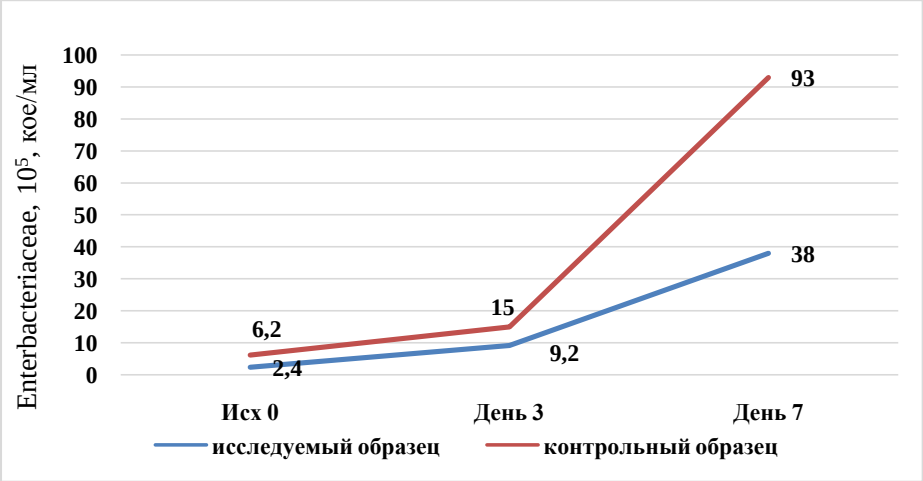

Рисунок 2 – Рост Enterobacteriaceae в процессе хранения

В течение срока хранения наблюдается резкий рост микрофлоры (в кое/мл) Enterobacteriaceae с $2,4*10^5$ до $38*10^5$ в исследуемой пробе, что на порядок ниже, чем интенсивность роста в контрольном образце - $6,2*10^5$ до $93*10^5$. Рост Enterobacteriaceae в процессе хранения отражён на рисунке 2.

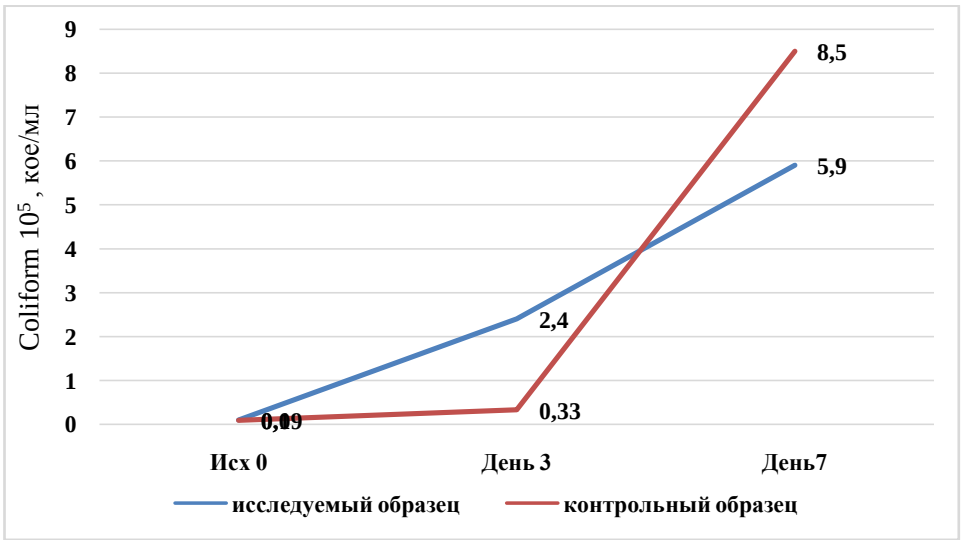

Рисунок 3 – Состояние санитарного показателя

Уровень Coliform (в кое/мл), как показатель, имеющий санитарно-показательное значение, в контрольном образце первые три дня достиг уровня $0,33*10^5$ и в последующие дни наблюдалось резкое увеличение до $8,5*10^5$; в исследуемой пробе уровень Coliform возрастал с $0,09*10^5$ до $5,9*10^5$, динамика изменения отражена на рисунке 3.

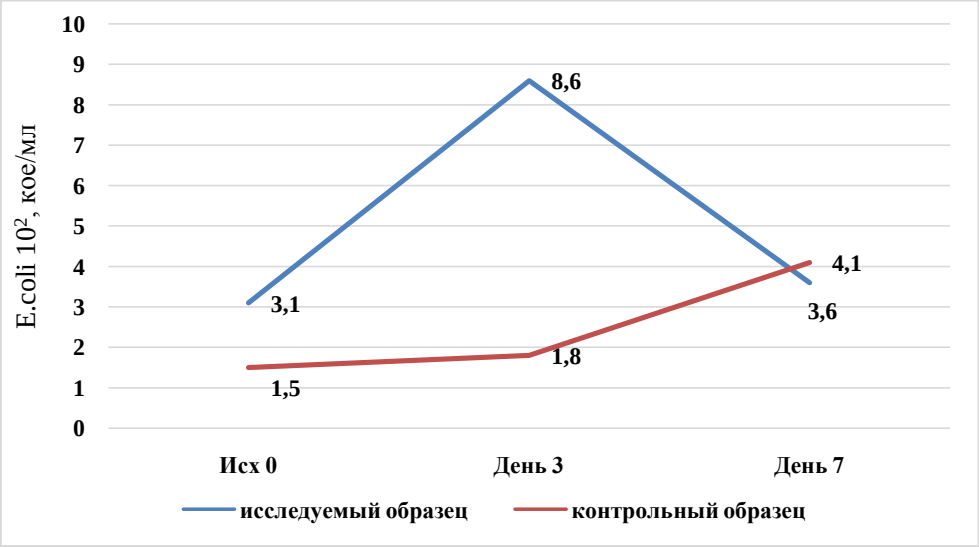

Рисунок 4 – Изменения уровня E.coli в процессе хранения

На рисунке 4 видно, что в течение недели в контрольном образце наблюдалось увеличение уровня E.coli (в кое/мл), с $1,5*10^2$ до $4,1*10^2$, а в исследуемой пробе первые три дня имело место увеличение уровня E.coli с $3,1*10^2$ до $8,6*10^2$ и после резкое снижение до $4,1*10^2$, что характеризует подавление развития патогенной микрофлоры.

Результаты проведённых исследований свидетельствуют, что мясное сырьё менее обсеменено патогенной микрофлорой.

Заключение, выводы

В этой связи следует предположить, что патогенная микрофлора может проникать в готовые продукты и полуфабрикаты экзогенным путём: через объекты внешней среды, биологических агентов, контактный путь заражения по схемам «животное – человек» и «человек – человек», нарушение санитарно-гигиенического режима при производстве и хранении мясных продуктов.

Наибольший процент неудовлетворительных проб был обусловлен группой санитарно показательных микроорганизмов: Enterobacteriaceae, Coliform и Total Aerobic Count TAC (в кое/мл), что косвенно указывает на нарушение температурных режимов в процессе приготовления или хранения продукции. Во всех проанализированных образцах отсутствовали патогенные микроорганизмы (сальмонеллы, листерия), имелись все условия для их появления.

Для обеспечения микробиологической стабильности и качества функционального мясного продукта необходимо соблюдать низкий температурный режим, чтобы избежать бактериального разрастания, которое делает мясные продукты небезопасными для потребления человеком.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемьева С.А. и др. Микробиологический контроль мяса животных, птицы, яиц и продуктов их переработки [Текст]: справочник/ Артемьева С.А. – М.: КолосС, 2003. — 287 с.

2. Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции». - СПБ.: ГИОРД, 2015. – 176 с.

3. Боровков, М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства [Текст]: учеб. / М.Ф. Боровков, В.П. Фролов, С.А. Серко. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 480 с.

4. Franco Abuín C.M., and others. Biofilm formation, phenotypic production of cellulose and gene expression in Salmonella enterica decrease under anaerobic conditions // International Lournal of Food Microbiology 2016 Dec; 238 63-67. Epub 2016 Aug.31