

– Foundation for Decreasing of Anthropogenic Load of the Environment on Man's Organism), *Himiya rastitel'nogo syr'ya*, 2002, No 3, PP. 65–68.

7. Kon', I.YA., Shilina, M.N., Gmoshinskaya, M.V., Bessonov, V.V., Kochetkova, A.A., Gurchenkova, M.A. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote po teme «Mediko-biologicheskoe obosnovanie vozmozhnosti ispol'zovaniya muki iz semyan rasteniya CHia v pitanii detej starshe trekh let» (Report on the Research: Medical and Biological Substantiation of Possibility to Use Flour of Chia Seeds for Baby Food (For Babies over 3)), FGBU «NII pitaniya». Moskva, 2013, 22 p.

8. Novikova, A.V., Murashkina, O. A., Russkina, L.M. Ispol'zovanie myasa indejki v shkol'nom pitanii (Turkey Meat for Schoolchildren Food), *XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoyashchego*, 2016, No 1 (29), PP. 130–133.

9. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevyh produktov (Instructions on the Methods of Analysis of the Quality and Safety of Foodstuff), pod. red. I.M. Skurihina, V.A. Tutel'yana, Moskva, Brandes, Medicina, 1998, 342 p.

10. Sbornik receptur blyud i kulinarnyh izdelij dlya pitaniya shkol'nikov : sbornik tekhnicheskikh normativov (Collection of Recipes of Dishes and Culinary Products for Nutrition of Schoolchildren : Collection of Technical Standards), pod red. M. P. Mogil'nogo, Moskva, DeLi print, 2005, 628 p.

11. Stefanova, I.L., SHahnazarova, L.V., Yuhina, I.A., Nimanihin, O.V., Timoshenko, N.V., Shalimova, O.A. Produkty na osnove myasa pticy dlya doshkol'nogo i shkol'nogo pitaniya (Foodstuffs Based on the Chicken Meat for Preschoolers and Schoolchildren Food), *Myasnye tekhnologii*, 2009, No 5, PP. 42–45.

12. Husnidinova, A.R., Kotkov, V.V. Sovremennye napravleniya sovershenstvovaniya kachestva myasnyh polufabrikatov (Present-Day Trends of Improving Quality of Meat Convenience Foods), *Molodezh' i nauka*, 2017, No 4, PP. 79–83.

13. Sharipova, A.F., Kanarejkina, S.G., Haziiev, D.D., Kanarejkin, V.I. Razrabotka bezopasnyh funkcional'nyh myasnyh polufabrikatov s ispol'zovaniem rastitel'nogo syr'ya (Development of Safe Functional Meat Convenience Foods Using Vegetal Raw Materials), *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, No 5 (61), PP. 111–113.

14. ES «Commission Decision of 13 October 2009 authorizing the placing on the market of Chia seed (*Salvia hispanica*) as a novel food ingredient under Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council», *The EFSA Journal*, 2009, 996, PP. 16–26.

15. Zettel, V. Springer Berlin Heidelberg. Influence of gel from ground chia (*Salvia hispanica* L.) for wheat bread production, V. Zettel, A. Krämer, F. Hecker, B. Hitzmann, *European Food Research and Technology. Process Analytics and Cereal Science*, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany, 2015, PP. 655–662.

УДК 637.523
ГРНТИ 65.59.31

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12039

Ногина А.А., аспирант,
Тихонов С.Л., д-р техн. наук, профессор
Тихонова Н.В., д-р техн. наук, доцент
Уральский государственный экономический университет,
г. Екатеринбург, Россия
E-mail: mother_89@mail.ru, tihonov75@bk.ru

АРАБИНОГАЛАКТАН В ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С НЕХАРАКТЕРНЫМ АВТОЛИЗОМ

© Ногина А.А., Тихонов С.Л., Тихонова Н.В., 2018

Разработан способ определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров путем исследования уровня глюкозы в крови стрессированных цыплят-бройлеров с помощью глюкометра в период развития стадии тревоги стресса через 30-50 мин после введения раствора 60% скипидара (стрессора) в количестве 0,1 мл в область бородки. Экспериментальными исследованиями установлено, что мясо стрессчувствительных цыплят –

бройлеров характеризуется признаками PSE (Pale- бледное, Soft- мягкое, Exudativ- водянистое, pH 5,4). Цвет мышечной ткани стрессчувствительных цыплят-бройлеров бледный, у стрессоустойчивых – бледно-розовый. Мышцы стрессоустойчивых цыплят упругие, на разрезе слегка влажные, у стрессчувствительных – менее упругие и водянистые на разрезе, при надавливании пальцем видна ямка, которая медленно выравнивается. Мясо стрессоустойчивых цыплят-бройлеров имело более высокую дегустационную оценку – 35,5 балла, стрессчувствительных – 32,4. Бульон из мяса стрессоустойчивых цыплят-бройлеров отличался по аромату, вкусу и наваристости, общая оценка составила 28,2 балла и была выше на 2,8 балла бульона из мяса стрессчувствительных цыплят-бройлеров. Применение в рецептуре колбасных изделий из цыплят-бройлеров с PSE-свойствами арабиногалактана в количестве 0,5% позволяет повысить водосвязывающую способность опытных образцов фаршей на 5%, снизить потери при тепловой обработке в контрольных образцах на 6%, улучшить органолептические показатели и предотвратить окислительную порчу готового продукта. Общая и средняя балльная оценка опытных образцов колбасных изделий с использованием арабиногалактана выше на 1,35 и 4%, соответственно, контрольных образцов. Опытные образцы колбасных изделий отличались более интенсивной окраской и сочностью. Кислотное и перекисные числа опытных образцов колбасных изделий через в процессе хранения ниже контрольных образцов на 14,7-25,0 и 14,3-23,0%, соответственно.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ, АРАБИНОГАЛАКТАН, КАЧЕСТВО, АВТОЛИЗ, ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА, СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ

UDC 637.523

DOI: 10.24411/1999-6837-2018-12039

Nogina A.A., Postgraduate Student;
Tikhonov S.L., Dr Tech. Sci., Professor;
Tikhonova S.L., Dr Tech. Sci., Associate Professor,
Ural State University of Economics,
Ekaterinburg, Russia
E-mail: mother_89@mail.ru tihonov75@bk.ru

ARABINO GALACTAN IN THE PRODUCTION OF SAUSAGES WITH UNCHARACTERISTIC AUTOLYSIS

The research resulted in finding method to determine stress resistance of broiler chickens by means of examination of level of glucose in the blood of stressed broiler chickens using the glucometer during the development of the alarm stage of stress in 30-50 min after administration of a solution 60% of turpentine (stressor) in the amount of 0.1 ml into the region of gill. Experimental studies have shown that meat of stress sensitive broiler chickens is characterized by PSE indicators (P-pale, S - soft, E-exudative, pH 5.4). Color of muscular tissue of stress sensitive broiler chickens is pale; stress resistant - pink pale. Muscles of stress resistant chickens are elastic, slightly moist on the cut; stress sensitive - less elastic and watery on the cut, when it is pressed with your finger you can see a hole that slowly flattens out. Meat of stress-resistant broiler chickens had a higher tasting score-35.5 points, stress-sensitive-32.4. The broth cooked of the meat of stress resistant broiler chickens differed in aroma, taste and richness, the total score was 28.2 points and was higher by 2.8 points than the broth from the meat of stress sensitive broiler chickens. The use of arabinogalactan in the amount of 0.5% in the receipt of sausage products from broiler chickens

with PSE properties makes it possible to increase the water binding capacity of experimental samples of stuffing by 5%, to reduce losses during heat treatment in control samples by 6%, to improve organoleptic characteristics and to prevent oxidative damage of the finished product. Total and average score of test samples of sausages using arabinogalactan proved to be higher than control samples by 1.35 and 4%, respectively. Test samples of sausages differed in more intense color and juiciness. Acid and peroxide numbers of test samples of sausages in the process of storage were below control samples by 14.7-25.0 and 14.3-23.0%, respectively.

KEY WORDS: SAUSAGES, ARABINOGALACTAN, QUALITY, AUTOLYSIS, FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL QUALITIES OF MEAT, STRESS RESISTANCE

Функционально-технологические свойства (ФТС) мясного сырья определяются процессом автолиза и оказывают влияние на качество мясопродуктов. Нередко специалисты мясной отрасли используют при производстве колбасных изделий мясо с характерным ходом автолиза, так называемое мясо с PSE (Pale- бледное, Soft- мягкое, Exudativ- водянистое), RSE (reddish-pink – красновато-розовое, Soft – мягкое, Exudative – водянистое) и DFD (Dark – темное, Firm – твердое, Dry – сухое) – свойствами [1], путем введения в рецептуру колбасных изделий фосфатов, что позволяет регулировать pH, водосвязывающую способность (ВСС), сократить время посола, обеспечить стабильность окраски и увеличить срок годности мясопродуктов [1-3].

Следует отметить, что использование фосфатных пищевых добавок не в полной мере обеспечивает качество готового мясопродукта из сырья с отклонениями в процессе автолиза.

Поэтому, поиск новых натуральных пищевых добавок, способных регулировать ФТС мясных систем, является актуальным направлением научных исследований в области технологии мяса и мясопродуктов.

Что касается причин образования мясного сырья с нехарактерным ходом автолиза, то они разнообразны, в частности, несбалансированное кормление, нарушение параметров микроклимата и т.д., все вышеперечисленное может привести к возникновению стрессов, и, в первую очередь, мясо с признаками PSE и DFD формируется у стрессчувствительных сельскохозяйственных животных и птицы.

Существуют различные способы, позволяющие определить стрессоустойчивость птицы, но они не всегда являются достоверными, информативными и доступными в условиях птицефабрики.

При анализе существующих способов определения стрессоустойчивости птицы можно выделить следующие, в частности, способ определения стрессоустойчивости кур мясного направления продуктивности, заключающийся в том, что тестирование кур на стрессоустойчивость проводят путем отлова птицы и внутрикожного введения 0,1 мл 60-70% раствора скипидара в область бородки. Для оценки результатов исследования проводят снова отлов птицы через 21-36 часов после введения скипидара, по наличию или отсутствию признаков воспаления - утолщение бородки, более высокая местная температура, выраженная краснота, болезненность при пальпации. При отсутствии перечисленных признаков реакцию оценивают отрицательно и птицу признают стрессоустойчивой. При наличии всех признаков воспаления -утолщение бородки 0,4 см и более, повышение местной температуры на 2°C и более по сравнению с интактной бородкой, выраженная краснота и болезненность - реакцию считают положительной и птицу признают стрессчувствительной. При утолщении бородки менее 0,4 см, слабом покраснении, незначительной болезненности при пальпации и повышении местной температуры менее 2°C по сравнению с интактной бородкой – реакцию оценивают как сомнительную и птицу считают стресссомнительной [4].

Также стрессоустойчивость птицы определяют по концентрации кортикостерона в помете [5].

Многие способы позволяют констатировать факт наличия стресса у птицы, но не определять стрессоустойчивость, например, способ диагностики стрессового состояния кур по значению числа эозинофилов и моноцитов в мазках крови [6]. Установлено, что при эозинопении, сопутствующей стрессовой реакции у кур, количество эозинофилов в органах и тканях снижается. В период развития стресса эозинофилы покидают сосудистое русло, а их показатель при этом для стрессоустойчивых кур снижается с $2,8 \pm 1,46\%$ до $1,5 \pm 1,64\%$, в свою очередь для стрессочувствительных возрастает с $1,70 \pm 1,16\%$ до $2,90 \pm 1,91\%$ [6]. На наш взгляд, наиболее информативным способом определения степени стрессирования кур является определения кортикостерона в плазме крови. Количество кортикостерона в плазме крови $115-145$ нмоль/л после введения стрессора (скипидара) в область бородки свидетельствуют, что птица стрессочувствительная, концентрация кортикостерона от 80 до 90 нмоль/л позволяют сделать заключение о высокой стрессоустойчивости птицы [6].

Нами разработан способ определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров путем исследования уровня глюкозы в крови стрессированных цыплят-бройлеров с помощью глюкометра «Accu-Check Performa Nano» в период развития стадии тревоги стресса через $30-50$ мин после введения раствора 60% скипидара (стрессора) в количестве $0,1$ мл в область бородки [7].

Установлено, что мясо стрессочувствительной птицы характеризовалось признаками PSE.

Нами проведены исследования по использованию в рецептуре вареных колбасных изделий из мясного сырья с нетрадиционным ходом автолиза пищевой добавки арабиногалактан (E 409) – полисахарид, представляющий собой мелкодисперсный порошок светло-кремового цвета со сладковатым вкусом, хорошо растворим в воде, стабилен при высоких температурах и различных pH, может также использоваться в

пищевой промышленности как стабилизатор и антиокислитель, позволяющий предотвращать окисление липидов, регулировать ВСС и обеспечивать стабильность окраски.

Цель работы - исследование возможности применения арабиногалактана в производстве колбасных изделий из мяса цыплят-бройлеров с PSE – свойствами.

Материал и методы. Исследования проводили по общепринятым методикам.

Рецептура колбасных изделий следующая, %: 50 - мясо говядины нормального качества, 45 - мясо цыплят-бройлеров с PSE-свойствами, 2 молока сухого и 3 - крахмала. В контрольные образцы дополнительно к основному сырью вводили $0,5\%$ фосфатной пищевой добавки, 2% хлорида натрия и $0,075\%$ нитрита натрия. В опытные образцы $0,5\%$ арабиногалактана, 2% хлорида натрия и $0,075\%$ нитрита натрия. Массовая доля воды, добавляемой при кутеровании во всех опытах, составляла 20% .

Предварительно проведены исследования качества мяса цыплят-бройлеров.

В результате оценки внешнего вида тушек стрессочувствительных и стрессоустойчивых цыплят-бройлеров установлено, что они относятся к первой категории и имеют следующие характеристики: мышцы тушки хорошо развиты, форма груди округлая, отложения подкожного жира на животе и на груди, в виде сплошной полосы на спине, киль грудной кости не выделяется.

Следует отметить, что цвет мышечной ткани стрессочувствительных цыплят бледный, в то время как у стрессоустойчивых бледно-розовый. Мышцы стрессоустойчивых цыплят-бройлеров упругие, на разрезе слегка влажные, у стрессочувствительных – менее упругие и водянистые на разрезе, при надавливании пальцем видна ямка, которая медленно выравнивается.

Мясо стрессоустойчивых цыплят-бройлеров имело более высокую дегустационную оценку – $35,5$ балла, стрессочувствительных – $32,4$.

Бульон из мяса стрессоустойчивых цыплят-бройлеров отличался по аромату,

вкусу и наваристости, общая оценка составила 28,2 балла и была выше на 2,8 балла бульона из мяса стрессочувствительных цыплят-бройлеров.

В таблице 1 представлены физико-химические и функционально-технологические свойства мяса цыплят-бройлеров с разной стрессовой чувствительностью.

Таблица 1

Физико-химические и функционально-технологические свойства мяса цыплят-бройлеров с разной стрессовой чувствительностью

Группа	Наименование показателя			
	рН	Водосвязывающая способность (ВСС), %	Гликоген, мг%	Молочная кислота, мг%
1 группа (стрессочувствительные)	5,4	63,5	5,3	615,5
2 группа (стрессоустойчивые)	5,7	66,4	159,8	243,8

После убоя птицы начинается самораспад прижизненных систем мяса, этот процесс называют автолизом. В результате изменяется состав и свойства мясного сырья: органолептические показатели, такие как вкус, аромат, консистенция, сочность, усвояемость белком мяса в желудочно-кишечном тракте, механическая прочность, ВСС и другие.

За час величина рН мяса снижается при сохранении температуры сырья на высоком уровне. В результате происходит нарушение пространственной структуры саркоплазматических белков - денатурация - и их взаимодействие с миофибриллярными белками, что обуславливает снижение ВСС мяса.

Самым распространенным критерием при сортировке является величина рН. Согласно данному методу мясо по величине рН делят на 3 группы: 1) рН 5,3-5,5 - PSE; 2) рН 5,6-6,2 - NOR; 3) рН больше 6,2 - DFD.

В результате исследований установлено, что рН образцов первой группы составляет после 24-х часов с момента убоя 5,4 ед, что свидетельствует о мясе с PSE - свойствами, в то время как во второй группе величина рН 5,7.

Важная особенность мяса нетрадиционного качества заключается в неадекватном изменении величины рН в процессе автолиза, что приводит к значительному изменению органолептических показателей и вкусовых свойств.

В мясе первой группы молочная кислота в первые часы после убоя распадается, что приводит к значительному сдвигу рН в кислую сторону (5,4). При резком снижении рН уменьшается количество отрицательно заряженных групп белка, что приводит к выравниванию отрицательно и положительно заряженных групп, и, как следствие, к уменьшению ВСС.

Наибольшее количество молочной кислоты в образцах мяса отмечено в первой группе - 615,5 мг%, что связано с резким распадом гликогена в первые часы после убоя. Количество гликогена в первой группе на уровне 5,3 мг%, во второй – 159,8. В результате исследований установлено, что ВСС опытных образцов фаршей с использованием арабиногалактана составила 67%, в то время как в контрольных – 62%. Потери при тепловой обработке в контрольных образцах на уровне 34%, в опытных – 28%. Полученные результаты согласуются с результатами исследования ВСС.

Общая и средняя балльная оценка опытных образцов колбасных изделий с использованием арабиногалактана была на уровне 38,6 и 7,72 балла, что выше на 1,35 и 4%, соответственно, контрольных образцов. Опытные образцы колбасных изделий отличались более интенсивной окраской и сочностью. Следовательно, замена фосфатов на арабиногалактан в рецептуре колбасных изделий из мясного сырья с отклонениями в процессе автолиза способствует улучшению органолептических показателей готового продукта.

Проведены исследования по влиянию арабиногалактана на процессы окисления колбасных изделий по динамике кислотного

числа (КЧ) и перексидного числа (ПЧ) (рис.1, 2).

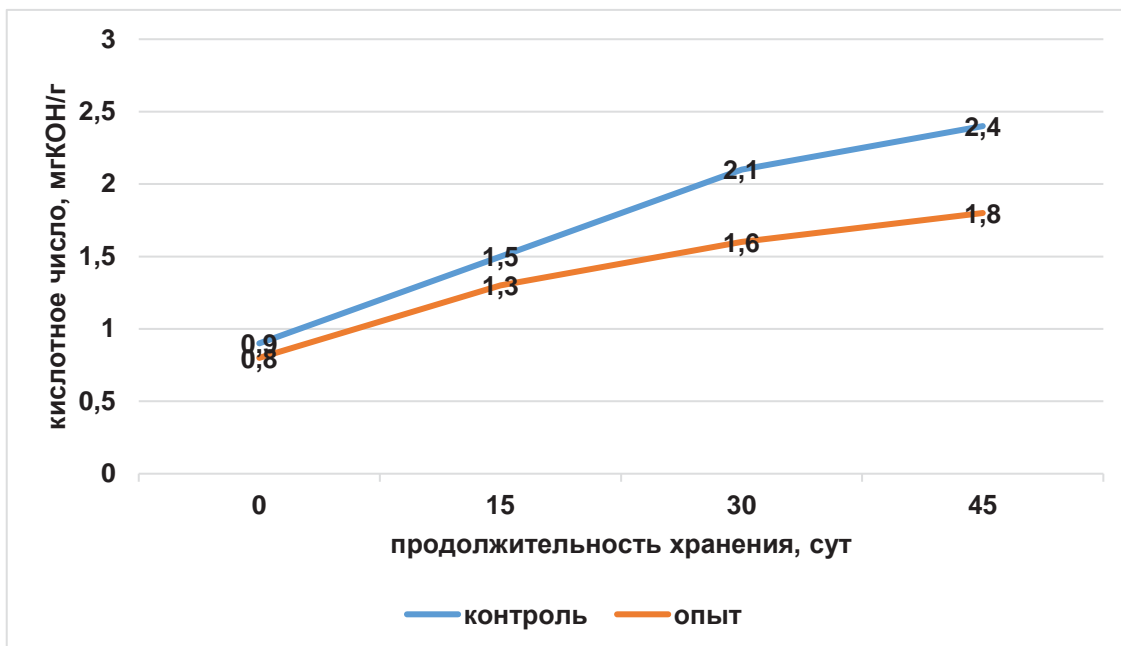


Рис.1. Динамика КЧ при хранении контрольных и опытных образцов колбасных изделий

Из рисунка 1 следует, что КЧ опытных образцов колбасных изделий через 15, 30 и 45 суток составляет 1,3, 1,6 и 1,8 мгКОН/г, что ниже контрольных образцов на 14,7, 23,8 и 25,0%, соответственно.

Для оценки интенсивности развития окислительных процессов в контрольных и опытных образцах колбасных изделий определяли ПЧ (рис.2).

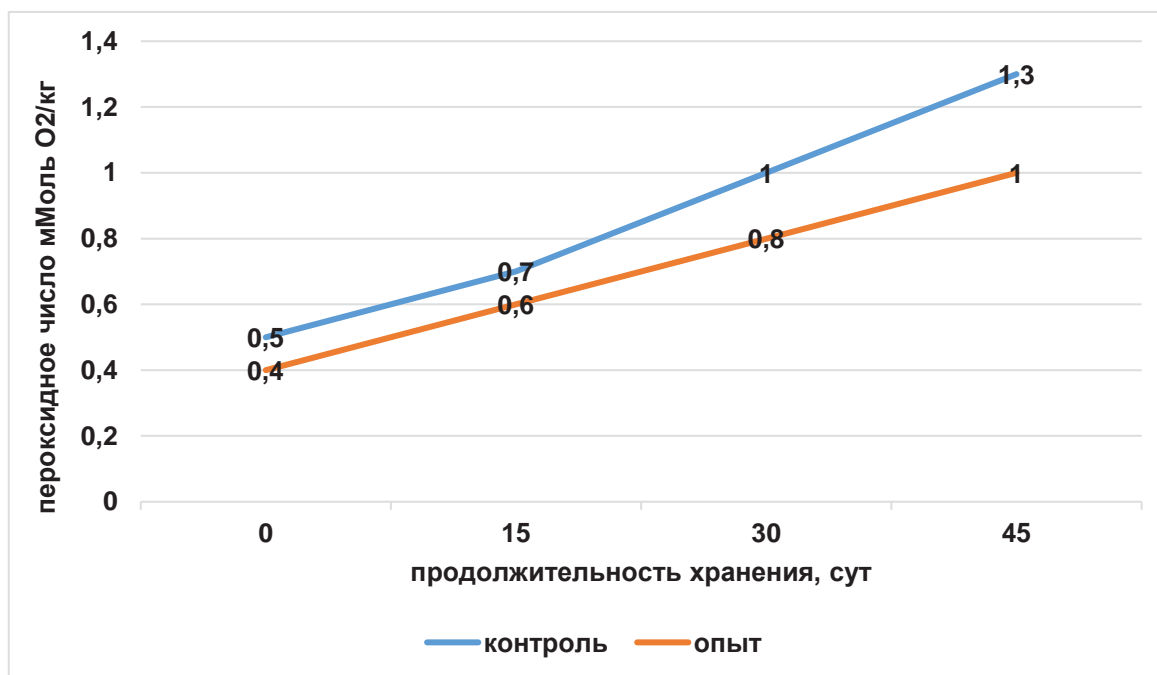


Рис.2. Динамика ПЧ при хранении контрольных и опытных образцов колбасных изделий

В результате исследований установлено, что ПЧ опытных образцов колбасных изделий в процессе хранения ниже в сравнении с контрольными. Так, ПЧ после 15, 30 и 45 суток хранения в опытных образцах колбас ниже на 14,3, 20,0, 23,0% и составляет 0,6, 0,8 и 1,0 мМоль активного кислорода/кг.

Таким образом, включение в рецептуру колбасных изделий из мясного сырья с PSE-свойствами арабиногалактана предупреждает окислительные процессы липидов, что способствует увеличению срока годности готового изделия. Все показатели безопасности колбасных изделий на всем периоде хранения соответствовали требованиям ТР ТС «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) и Технического регламента Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013).

Экспериментальными исследованиями установлено, что мясо стрессочувствительных цыплят – бройлеров характеризуется признаками PSE (цвет бледный, рН 5,4), отличается низкой дегустиционной оценкой. Применение в рецептуре колбасных изделий из цыплят-бройлеров с PSE-свойствами арабиногалактана в количестве 0,5% позволяет повысить ВСС опытных образцов фаршей на 5%, снизить потери при тепловой обработке в контрольных образцах на 6%, улучшить органолептические показатели и предотвратить окислительную порчу готового продукта. Кислотное и перекисное числа колбасных изделий с применением в рецептуре арабиногалактана в процессе хранения ниже 25,0 и 23%, соответственно.

Список литературы

1. Кудряшов, Л.С. Влияние стресса животных на качество мяса [Текст] /Л.С. Кудряшов, О.А. Кудряшова // Мясная индустрия. – 2012. - № 1. – С. 8-11.
2. Шипулин, В.И. Качество мясного сырья и проблемы его переработки [Текст] / В.И. Шипулин// Вестник СевКавГТУ. – 2006. - № 1(5). - С.58-61.
3. Кудряшов, Л.С. Влияние стресса животных на качество мяса / Л. С. Кудряшов, О. А. Кудряшова // Мясная индустрия. - 2012. - №1. -С. 18-21.
4. Ваганов, Е.Г. Влияние процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты цыплят-бройлеров с разной стрессоустойчивостью на окислительные изменения в мясе / Е.Г. Ваганов, С.Л. Тихонов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2015. - № 1 (30). – С.11-15.
5. Пат. 2454861, Российская Федерация, МПК А01К 67/02 Способ определения стрессовой чувствительности кур мясного направления продуктивности / А.В. Мифтахутдинов, А.И. Кузнецов, А.А. Терман, А.Н. ; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральская государственная академия ветеринарной медицины» заявл. 2011112543/10, опубл. 10.07.2012. Бюл. № 19.
6. Пат. 2473215, Российская Федерация, МПК А01К 67/02 Способ определения стрессового состояния кур мясного направления продуктивности / А.В. Мифтахутдинов,; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральская государственная академия ветеринарной медицины» заявл. 2011120009/10, опубл. 27.01.2013. Бюл. № 3.
7. Мифтахутдинов, А.В. Экспериментальные подходы к диагностике стрессов в птицеводстве // Сельскохозяйственная биология, 2014. - №2- С.20-30.
8. Пат. № 2579249, Российская Федерация. МПК А01К 67/02 Способ определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров. Тихонов С.Л., Тихонова Н.В., Шихалев С.В., Ваганов Е.Г., Чернышева Л.В., Артемьева Т.В., Мифтахутдинов А.В., Першина Е.И. Патентообладатель: ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет». - № 2015109597/13; заявл. 18.03.2015, опубл. 10.04.2016, Бюлл. №10. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 03.03.2016г.

Reference

1. Kudryashov, L.S., Kudryashova, O.A. Vliyanie stressa zhivotnyh na kachestvo myasa [Tekst](Influence of Stress of Animals on the Quality of Meat [Text]), *Myasnaya industriya*, 2012, No 1, PP. 8-11.
2. Shipulin, V.I. Kachestvo myasnogo syr'ya i problemy ego pererabotki [Tekst] (Quality of Raw Meat and Problems of its Processing [Text]), *Vestnik SevKavGTU*, 2006, No 1(5), PP.58-61.
3. Kudryashov, L.S., Kudryashova, O.A. Vliyanie stressa zhivotnyh na kachestvo myasa (Influence of Stress of Animals on the Quality of Meat [Text]), *Myasnaya industriya*, 2012, No 1, PP. 18-21.
4. Vaganov, E.G., Tihonov, S.L. Vliyanie processov perekisnogo okisleniya lipidov i antioksidantnoj zashchity cyplyat-brojlerov s raznoj stressoustojchivost'yu na okislitel'nye izmeneniya v myase (Influence of Processes of Lipid Peroxidation and Antioxidant Protection of Broiler Chickens Having Different Stress Resistance Ability on Oxidation Changes in Meat), *Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov*, 2015, No 1 (30), PP.11-15.
5. Pat. 2454861, Rossijskaya Federaciya, MPK A01K 67/02 Sposob opredeleniya stressovoj chuvstvitel'nosti kur myasnogo napravleniya produktivnosti (Pat. 2454861, Russian Federation, MPK A01K 67/02 Method of Determination of Stress Sensibility of Broilers), A.V. Miftahutdinov, A.I. Kuznecov, A.A. Terman, A.N., zayavitel' i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya «Ural'skaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny» zayavl. 2011112543/10, opubl. 10.07.2012. Byul. № 19.
6. Pat. 2473215, Rossijskaya Federaciya, MPK A01K 67/02 Sposob opredeleniya stressovogo sostoyaniya kur myasnogo napravleniya produktivnosti (Pat. 2473215, Russian Federation, MPK A01K 67/02 Method of Determination of Stress Condition of Broilers), A.V. Miftahutdinov, zayavitel' i patentoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya «Ural'skaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny» zayavl. 2011120009/10, opubl. 27.01.2013. Byul. № 3.
7. Miftahutdinov, A.V. Eksperimental'nye podhody k diagnostike stressov v pticevodstve (Experimental Approaches to Diagnostics of Stresses in Poultry Farming), *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*, 2014, No 2, PP.20-30.
8. Pat. № 2579249, Rossijskaya Federaciya. MPK A01K 67/02 Sposob opredeleniya stressoustojchivosti cyplyat-brojlerov (Pat. 2579249, Russian Federation, MPK A01K 67/02 Method of Determination of Stress Resistance of Broiler Chickens), Tihonov S.L., Tihonova N.V., Shihalev S.V., Vaganov E.G., Chernysheva L.V., Artem'eva T.V., Miftahutdinov A.V., Pershina E.I. Patentoobladatel': FGBOU VPO «Ural'skij gosudarstvennyj ehkonomicheskij universitet», № 2015109597/13; zayavl. 18.03.2015, opubl. 10.04.2016, Byull. №10. Zaregistrirvano v Gosudarstvennom reestre izobretenij Rossijskoj Federacii 03.03.2016 g.