

УДК 637.5:621.3.029.426

UDC 637.5:621.3.029.426

**ДЕЙСТВИЕ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР
В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ВЕТЧИНЫ****INFLUENCE OF STARTING CULTURES IN
HAM PRODUCTION TECHNOLOGY**

Нестеренко Антон Алексеевич
старший преподаватель

Nesterenko Anton Alexeevich
senior lecturer

Зайцева Юлия Александровна
студентка факультета перерабатывающих
технологий
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Zaytseva Yulia Aleksandrovna
student of the Faculty of processing technologies
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

На сегодняшний день актуально создание технологий, позволяющих снизить себестоимость производства мясных продуктов, при этом гарантируя потребителю сохранение заданных стандартов качества. С развитием биотехнологии стали возможны разработка и внедрение новых технологий, ориентированных на интенсификацию комплекса сложных биохимических превращений, которые протекают в мясном сырье при производстве колбасных изделий

For today, creation of the technologies, allowing lowering the cost price of manufacture of meat products, thus guaranteeing the consumer the same set of quality standards is very important. Due to biotechnology development, working out and introduction of the new technologies focused on an intensification of a complex of difficult biochemical transformations which proceed in meat raw materials by manufacture of sausage products became possible

Ключевые слова: ВЕТЧИНА, ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ПРОИЗВОДСТВО, СТАРТОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Keywords: STARTING CULTURES, HAM, SPECIFICATIONS, MANUFACTURE, STARTING CULTURES

Введение

Развитие рыночных отношений мобилизует исследователей и промышленников на поиск новых технологических решений, позволяющих повысить эффективность использования животного сырья различных видов за счет создания продукции с неординарными органолептическими свойствами. Одним из перспективных направлений разработки таких технологий считается создание и использование в производстве мясных изделий биологически активных веществ на основе продуктов жизнедеятельности микроорганизмов [1, 2]. Такие препараты известны как бактериальные стартовые культуры (бактериальные заквасочные культуры). На сегодняшний день актуально создание технологий, позволяющих снизить себестоимость производства мясных продуктов (замена части сырья высшего сорта на сырье более низкого сорта, которое по стоимости существенно дешевле), при этом гарантируя

<http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/34.pdf>

производителю сохранение заданных стандартов качества и стабильность технологического процесса [2]. С развитием биотехнологии стала возможна разработка и внедрение новых технологий, ориентированных на интенсификацию комплекса сложных биохимических превращений, которые протекают в мясном сырье при производстве колбасных изделий.

Бактериальные стартовые культуры позволяют гидролизовать соединительную ткань мясного сырья, благодаря чему возрастает его влагосвязывающая способность, влагоудерживающая способность, снижается жесткость, повышаются питательная ценность и выход готового продукта [3, 4, 5].

Многими учёными [6, 7] показана перспективность применения стартовых культур, состоящих из специально подобранных штаммов микроорганизмов, целенаправленно действующих на сокращение технологического процесса и получения стабильных качественных показателей продукта при использовании мясного сырья богатого коллагеном [8, 9].

В процессе ферментации бактериальные стартовые культуры синтезируют различные экзо- и эндоферменты. Благодаря своей протеолитической активности многие бактериальные стартовые культуры принимают участие в улучшении консистенции мясных продуктов. Образуя коллагеназы и эластазы, они улучшают ценность и нежность мясного сырья с большим содержанием соединительно-тканых белков [10, 11, 12]. Так, биосинтез молочной и других органических кислот бактериями (прежде всего семейства лактобацилл и микрококков) способствует повышению нежности и сочности мяса, так как они вызывают разбухание коллагена и, тем самым, способствуют разрыхлению ткани и гидролизу низкомолекулярных связей. При этом важную роль играет также водородный показатель (рН) сырья. За счет низких значений

pH повышается и активность внутриклеточных ферментов катепсинов, оптимальная величина pH для которых равна 4,5–3,8 [13, 14].

Применение бактериальных стартовых культур, состоящих из специально подобранных штаммов микроорганизмов, обеспечивает сокращение технологического процесса и стабильные качественные показатели продукта.

В производстве используются такие штаммы микроорганизмов как: *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus xyloxy*, *Lactobacillus curvatus*, *Debaryomyces hansenii*, *Pediococcus pentosaceus* [7].

Staphylococcus carnosus и *Staphylococcus xyloxy* относятся к роду стафилококков. В производстве ветчины данные культуры применяются для формирования аромата и усиления вкуса готовой продукции.

Стафилококки располагаются гроздьями, одиночно или парами. Имеют шаровидную форму в диаметре от 0,5 до 1,5 мкм. Не образуют спор и развиваются во всех плоскостях.

Стафилококки хорошо переносят воздействия температур, света, химических агентов и высушивание являются устойчивыми к повышенному содержанию хлористого натрия. Восстанавливают нитраты до нитритов. Оптимальная температура для развития стафилококков 30–37°C.

Lactobacillus curvatus – род грам-положительных факультативно-анаэробных или микроаэрофильных бактерий.

Один из важнейших в группе молочнокислых бактерий, превращающих лактозу и другие углеводы в молочную кислоту. В большинстве случаев они непатогенны, многие виды выполняют положительную роль в питании человека. У человека они постоянно присутствуют в кишечнике, где являются симбионтами и составляют значительную часть микрофлоры кишечника. Многие виды принимают участие в разложении остатков растений. Они продуцируют молочную

кислоту, а кислая среда препятствует росту многих патогенных бактерий и грибов [7].

По форме клетки палочковидные 0,5–1,2 и 1,0–10,0 мкм. Как правило, форма одиночная вытянутая, иногда в виде коротких цепочек кокковидной формы. Деление клеток происходит в одной плоскости.

Debaryomyces hansenii относятся к роду дрожжи. Характеризуются хорошей устойчивостью к высокой концентрации соли. Способы усиливать протеолиз и липолиз предотвращают развитие нежелательной микрофлоры и способны хорошо развиваться на белковых средах [2].

Почкующиеся клетки имеют обычно круглую форму, реже овальную или удлинённую, как правило, заостренные с одной стороны. Почкование происходит на узком основании в разные стороны. Аски образуются из вегетативных клеток, без конъюгации. В аске, как правило, образуется 1 – 4 аскопоры, имеющие шляповидную форму.

Pediococcus pentosaceus относится к роду кокки – грамположительные, неподвижные, не спорообразующие. *Pediococcus pentosaceus* в анаэробных условиях сбраживают сахара до молочной кислоты. Оптимальная температура для развития *Pediococcus pentosaceus* 25–35 °С, погибают при температуре выше 50°С. Клетки делятся в двух перпендикулярных направлениях в одной плоскости.

Целью исследования является изучение влияния стартовых культур на модельный фарш из низкосортного мясного сырья.

Методика исследований

Объектом исследования является влияние консорциумов микроорганизмов на мясное сырьё. Культивирование микроорганизмов проводилось поверхностным способом. Данный метод заключается в том, что микроорганизмы выращивают на поверхности твердых или жидких питательных средах. Для данного исследования использовались твердые

питательные среды на основе глюкозы. Готовые среды разливали по чашкам Петри, далее засеивали культуры на стерильную питательную среду и помещали чашки в термостат при температуре 37°C [2, 4].

В ходе исследования были проведены опыты по определению роста микроорганизмов на мясном сырье, и возможность с их помощью модифицировать соединительные белки.

Для исследования роста микроорганизмов на мясном сырье были созданы модельные фарши, состоящие из 50 % говядины второго сорта и 50 % свинины полужирной, в которые вносились исследуемые микроорганизмы.

Активация культур проводилась в микробиологическом боксе, в соответствии с Инструкцией по микробиологическому контролю. Опыт проводился в течение 24 часов.

Результаты исследования

Для проведения опытов были взяты культуры, наиболее активно проявляющие свои свойства при производстве сырокопченых колбас. Одним из важнейших показателей для стартовых культур является изменение физико-химических и функционально-технических показателей мясного сырья. Для производства колбас наиболее важными из данных показателей сырья являются влагосвязывающая способность (ВСС), влагоудерживающая способность мясного сырья и изменения рН фарша [15, 16].

Снижение рН модельного фарша представлено на рисунке 1.

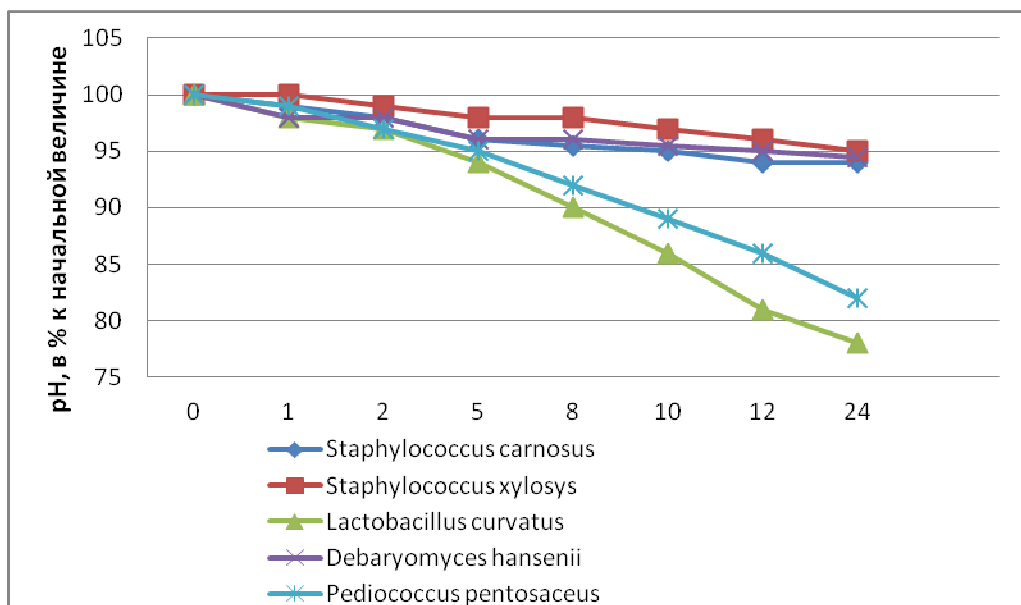


Рисунок 1. Изменение рН модельного фарша

Исследование рН модельного фарша показало, что рост культур *Lactobacillus curvatus*, *Pediococcus pentosaceus* сопровождается существенным снижением рН модельного фарша. Снижение рН связано с образованием в процессе жизнедеятельности микроорганизмов молочной кислоты. Молочную кислоту применяют в производстве мяса и мясопродуктов благодаря высоким диффузионным свойствам, антимикробному действию, способности пластифицировать белки, ускорять созревание мяса, разрыхлять коллагеновые пучки, регулировать рН и вкус.

Вследствие отсутствия кислотообразующей способности, снижение рН модельных фаршей с культурами *Debaryomyces hansenii*, *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus xylosys* происходило незначительно.

Как известно, белки мышечной ткани обладают более высокой ВСС, чем белки соединительной ткани, влагосвязывающая способность жилованного мяса уменьшается с понижением сортности мясного сырья [17].

Результаты изменения влагосвязывающей способности модельных фаршей представлены на рисунке 2.

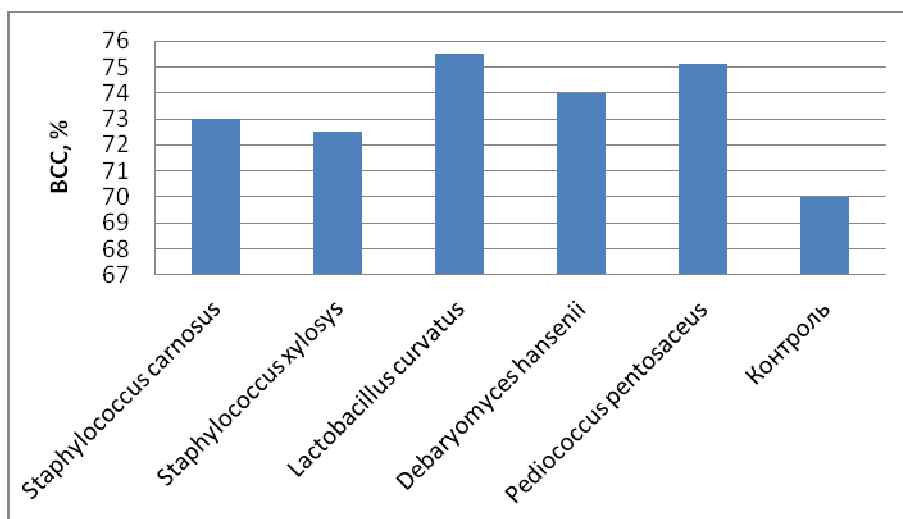


Рисунок 2. Изменение ВСС модельного фарша

Из представленных данных видно, что контрольный образец модельного фарша без добавления исследуемых культур по влагосвязывающей способности ниже опытных образцов модельных фаршей. Из полученных данных видно, что при добавлении опытных культур наблюдается тенденция к увеличению ВСС модельного фарша.

Влагоудерживающая способность сырья характеризуется способностью сырья удерживать влагу в процессе термической обработки. Данный показатель обеспечивает выход готового продукта и является наиболее важным технологическим показателем [6, 10, 18].

Результаты изменения влагоудерживающей способности модельных фаршей представлены на рисунке 3.

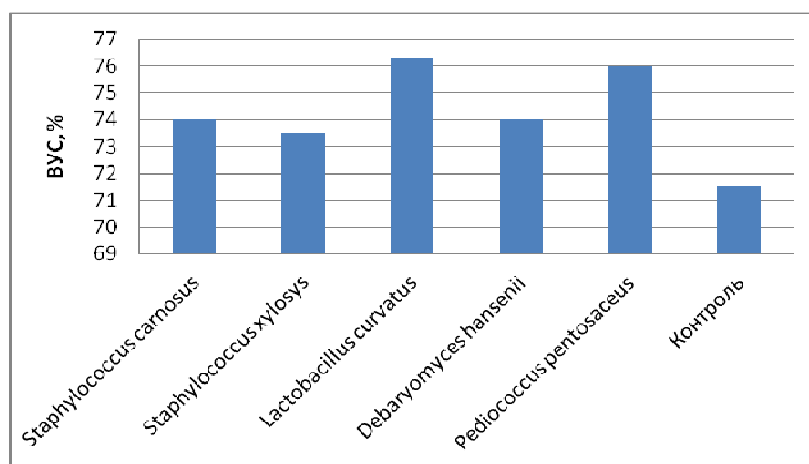


Рисунок 3. Изменение ВУС модельного фарша

–Представленные результаты свидетельствуют о том, что при внесении в модельный фарш исследуемых культур наблюдается тенденция к увеличению ВУС, которая наиболее выражена у кислотообразующих микроорганизмов *Lactobacillus curvatus*, *Pediococcus pentosaceus*.

Выводы

Проведены исследования стартовых культур на модельном фарше из малоценного мясного сырья. Введение культур *Lactobacillus curvatus*, *Pediococcus pentosaceus* приводит к смещению рН модельного фарша в кислую сторону, увеличивает влагосвязывающую и влагоудерживающую способность модельного фарша. Введение культур *Debaryomyces hansenii*, *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus xylophilus* не дает значительного изменения рН, ВСС и ВУС модельного фарша. Мы считаем, что введение в рецептуру ветчин данных культур будет способствовать значительным изменениям функционально-технических свойств коллаген содержащего мясного сырья.

Список литературы

1. Нестеренко, А. А. Влияние активированного электромагнитным полем низких частот стартовых культур на мясное сырье / Нестеренко А. А., Горина Е. Г. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №05(099). – С. 786–802. – IDA [article ID]: 0991405053. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/53.pdf>, 1,063 у.п.л.
2. Зайцева, Ю. А. Новый подход к производству ветчины [Текст] / Ю. А. Зайцева, А. А. Нестеренко // Молодой ученый. – 2014. – №4. – С. 167–170.
3. Нестеренко, А.А. Технология ферментированных колбас с использованием электромагнитного воздействия на мясное сырье и стартовые культуры / А.А.Нестеренко // Научный журнал «Новые технологии», Майкоп: МГТУ, – 2013. – №1. – С. 36–39.
4. Нестеренко, А.А. Влияние электромагнитного поля на развитие стартовых культур в технологии производства сырокопченых колбас [Текст] / А.А.Нестеренко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – Мичуринск, 2013. – № 2 – С. 75–80.
5. Тимошенко, Н.В. Разработка технологии лечебно-профилактических колбасных изделий для детей школьного возраста / Н.В. Тимошенко, А.М. Патиева, С.В. Патиева, С.Н. Придачая // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 1. № 35. – С. 377–384.

6. Нестеренко, А.А. Посол мяса и мясопродуктов / А.А. Нестеренко, А.С. Каяцкая // Вестник НГИЭИ. 2012. – №8. – С. 46–54.

7. Нестеренко, А. А. Биологическая ценность и безопасность сырокопченых колбас с предварительной обработкой электромагнитным полем низких частот стартовых культур и мясного сырья / Нестеренко А. А., Акопян К. В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №05(099). – С. 772 – 785. – IDA [article ID]: 0991405052. – Режим доступа:<http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/52.pdf>, 0,875 у.п.л.

8. Белякина, Н. Е. Мясораствительные консервы для питания в условиях неблагоприятной экологической обстановки // Н. Е. Белякина, А. В. Устинова, А. И. Сурнина, Н. С. Мотылина, Н. В. Тимошенко, С. В. Патиева // Мясная индустрия. – 2009. – № 8. – С. 42–45.

9. Нестеренко, А. А. Изучение действия электромагнитного поля низких частот на мясное сырье [Текст] / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Молодой ученый. – 2014. – №4. – С. 224–227.

10. Патиева, А.М. Обоснование использования мясного сырья свиней датской селекции для повышения пищевой и биологической ценности мясных изделий / А.М.Патиева, С.В. Патиева, В.А. Величко, А.А. Нестеренко // Труды Кубанского государственного аграрного университета, Краснодар: КубГАУ, – 2012. – Т. 1. – № 35 – С. 392–405.

11. Устинова, А.В. Нутриентная адекватность и безопасность свинины, обогащенной микроэлементами / А.В. Устинова, Е.А. Москаленко С.В. Патиева // Пищевая промышленность. – 2013. – № 10. – С. 76–77.

12. Патиева, А.М., Жирнокислотный состав шпика свиней датской породы / А.М. Патиева, С.В. Патиева, В.А. Величко // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 8. – С. 69–82.

13. Нестеренко, А.А. Электромагнитная обработка мясного сырья в технологии производства сырокопченой колбасы / А.А. Нестеренко // Научный журнал «Наука Кубани», Краснодар: Министерства образования и науки Краснодарского края. – 2013. – № 1. – С. 41–44.

14. Нестеренко, А. А. Использование электромагнитной обработки в технологии производства сырокопченых колбас / А. А. Нестеренко, А. В. Пономаренко // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института. – 2013. – № 6 (25). – С. 74–83.

15. Устинова, А.В. Колбасные изделия для профилактики железодефицитных состояний у детей и взрослых / А.В. Устинова, Н.Е. Солдатова, Н.В. Тимошенко, С.В. Патиева // Мясная индустрия. – 2010. – № 12. – С. 37–39.

16. Тимошенко, Н. В. Разработка технологий рубленых мясорастительных полуфабрикатов для людей, предрасположенных или страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями / Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева, С. В. Патиева, М. П. Коваленко // Труды Кубанского государственного аграрного университета, Краснодар: КубГАУ, – 2008. – Т. 1. № 15. – С. 176–179.

17. Куценко, Л. Ю. Разработка технологии функциональных мясных изделий для людей, предрасположенных или имеющих избыточную массу тела с использованием функционального мясного сырья и конжаковой камеди / Л. Ю. Куценко, Е. П. Лисовицкая, А. М. Патиева, С. В. Патиева // Вестник НГИЭИ. – 2013. – № 6 (25). – С. 61–69.

18. Нестеренко, А.А. Применение стартовых культур в технологии производства ветчины / А. А. Нестеренко, Ю. А. Зайцева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1(31) – С. 65–68.

References

1. Nesterenko, A. A. Vlijanie aktivirovannyh jelektromagnitnym polem nizkih chastot startovyh kul'tur na mjasnoe syr'e / Nesterenko A. A., Gorina E. G. // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №05(099).– S. 786-802. – IDA [article ID]: 0991405053. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/53.pdf>, 1,063 u.p.l.

2. Zajceva, Ju. A. Novyj podhod k proizvodstvu vetchiny [Tekst] / Ju. A. Zajceva, A. A. Nesterenko // Molodoj uchenyj. – 2014. – №4. – S. 167-170.

3. Nesterenko, A. A. Tehnologija fermentirovannyh kolbas s ispol'zovaniem jelektromagnitnogo vozdeystvija na mjasnoe syr'e i startovye kul'tury / A. A. Nesterenko // Nauchnyj zhurnal «Novye tehnologii», Majkop: MGTU, – 2013. – №1. – S. 36-39.

4. Nesterenko, A. A. Vlijanie jelektromagnitnogo polja na razvitie startovyh kul'tur v tehnologii proizvodstva syrokopecnyh kolbas [Tekst] / A. A. Nesterenko // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Michurinsk, 2013. – № 2 – S. 75-80.

5. Timoshenko, N. V. Razrabotka tehnologii lecebno-profilakticheskikh kolbasnyh izdelij dlja detej shkol'nogo vozrasta / N. V. Timoshenko, A. M. Patieva, S. V. Patieva, S. N. Pridachaja // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – T. 1. № 35. – S. 377-384.

6. Nesterenko, A. A. Posol mjasna i mjasoproduktov / A. A. Nesterenko, A. S. Kajackaja // Vestnik NGIJeI. 2012. – №8. – S. 46-54

7. Nesterenko, A. A. Biologicheskaja cennost' i bezopasnost' syrokopecnyh kolbas s predvaritel'noj obrabotkoj jelektromagnitnym polem nizkih chastot startovyh kul'tur i mjasnogo syr'ja / Nesterenko A. A., Akopjan K. V. // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №05(099). – S. 772 – 785. – IDA [article ID]: 0991405052. – Rezhim dostupa:<http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/52.pdf>, 0,875 u.p.l.

8. Beljakina, N. E. Mjasorastitel'nye konservy dlja pitaniya v uslovijah neblagoprijatnoj jekologicheskoy obstanovki // N. E. Beljakina, A. V. Ustinova, A. I. Surnina, N. S. Motylina, N. V. Timoshenko, S. V. Patieva // Mjasnaja industrija. – 2009. – № 8. – S. 42-45.

9. Nesterenko, A. A. Izuchenie dejstvija jelektromagnitnogo polja nizkih chastot na mjasnoe syr'e [Tekst] / A. A. Nesterenko, K. V. Akopjan // Molodoj uchenyj. – 2014. – №4. – S. 224-227

10. Patieva, A. M. Obosnovanie ispol'zovanija mjasnogo syr'ja svinej datskoj selekcii dlja povyshenija pishhevoj i biologicheskoy cennosti mjasnyh izdelij / A. M. Patieva, S. V. Patieva, V. A. Velichko, A. A. Nesterenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, Krasnodar: KubGAU, – 2012. – T. 1. – № 35 – S. 392-405.

11. Ustinova, A. V. Nutrientnaja adekvatnost' i bezopasnost' svininy, obogashhennoj mikrojelementami / A. V. Ustinova, E. A. Moskalenko S. V. Patieva // Pishhevaja promyshlennost'. – 2013. – № 10. – S. 76-77.

12. Patieva, A. M., Zhirnokislотноj sostav shpika svinej datskoj porody / A. M. Patieva, S. V. Patieva, V. A. Velichko // Vestnik NGIJeI. – 2012. – № 8. – S. 69-82.

13. Nesterenko, A. A. Jelektromagnitnaja obrabotka mjasnogo syr'ja v tehnologii proizvodstva syrokopecnoj kolbasy / A. A. Nesterenko // Nauchnyj zhurnal «Nauka Kubani», Krasnodar: Ministerstva obrazovanija i nauki Krasnodarskogo kraja. – 2013. – № 1. – S. 41-44.

14. Nesterenko, A. A. Ispol'zovanie jelektromagnitnoj obrabotki v tehnologii proizvodstva syropchenyh kolbas / A. A. Nesterenko, A. V. Ponomarenko // Vestnik Nizhegorodskogo gosudarstvennogo inzhenerno-jekonomicheskogo instituta. – 2013. – № 6 (25). – S. 74-83.

15. Ustinova, A. V. Kolbasnye izdelija dlja profilaktiki zhelezodeficitnyh sostojanij u detej i vzroslyh / A. V. Ustinova, N. E. Soldatova, N. V. Timoshenko, S. V. Patieva // Mjasnaja industrija. – 2010. – № 12. – S. 37-39.

16. Timoshenko, N. V. Razrabotka tehnologij rublenyh mjasorastitel'nyh polufabrikatov dlja ljudej, predraspolozhennyh ili stradajushhih serdechno-sosudistymi zabolevanijami / N. V. Timoshenko, A. M. Patieva, S. V. Patieva, M. P. Kovalenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, Krasnodar: KubGAU, – 2008. – T. 1. № 15. – S. 176-179.

17. Kucenko, L. Ju. Razrabotka tehnologij funkcional'nyh mjasnyh izdelij dlja ljudej, predraspolozhennyh ili imejushhih izbytochnuju massu tela s ispol'zovaniem funkcional'nogo mjasnogo syr'ja i konzhakovoj kamedy / L. Ju. Kucenko, E. P. Lisovickaja, A. M. Patieva, S. V. Patieva // Vestnik NGIJeI. – 2013. – № 6 (25). – S. 61-69.

18. Nesterenko, A.A. Primenenie startovyh kul'tur v tehnologii proizvodstva vetchiny / A. A. Nesterenko, Ju. A. Zajceva // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 1 (31) – S. 65-68.