

Разработка элементов системы менеджмента безопасности при производстве рыбных котлет

Нина И. Дунченко	¹	dunchenko.nina@yandex.ru
Мелаке С. Хаджу	¹	melakesamuel92@gmail.com
Елена С. Волошина	¹	yudakovaes@gmail.com
Валентина С. Янковская	¹	Vs3110@yandex.ru
Светлана В. Купцова	¹	skuptsova@yandex.ru
Марина А. Гинзбург	¹	marina-micra@yandex.ru

¹ Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Россия

Аннотация. В статье представлены научные исследования по разработке элементов системы менеджмента безопасности при производстве рыбных котлет, выработанных с использованием разных видов рыб - пангасийской рыбы (*Pangasianodon Hypophthalmus*), джомы (*Otolithus Sp*), толстолобика (*Hypophthalmichthys Molitrix*), скумбрии атлантической (*Scomber Scombrus*) и тумбия (*Saurida Tumbil*). Сформирована номенклатура показателей безопасности рыбных котлет, включающая гигиенические, микробиологические показатели, показатели идентификации, а также наименование продукции, состав продукции, органолептические показатели, физико-химические показатели, пищевая и энергетическая ценность, дата изготовления и дата упаковывания, срок годности и условия хранения, номер партии, маркировка о подтверждении соответствия, наименование и местонахождение изготовителя. Проанализирована блок-схема производства рыбных котлет и определены критические контрольные точки. На основе анализа причинно-следственной диаграммы дефектов рыбных котлет все пороки сгруппированы в три блока: пороки из-за некачественного сырья, пороки из-за обработки, пороки из-за неправильного хранения, транспортировки и реализации. Полученные результаты легли в основу разработки практических рекомендаций по снижению количества несоответствующей продукции на этапах приёмки, производства, хранения и транспортировки продукции до потребителя. Разработаны также рекомендации для закупок сырья и материалов, производственного контроля, требований к компетентности персонала, охраны труда и метрологического контроля используемого оборудования. Разработаны элементы системы HACCP: сформированы предупредительные меры для выявленных опасных факторов при производстве рыбных котлет, определены 6 критических контрольных точек, проект плана HACCP, программа обязательных предварительных мероприятий и производственная программа предварительных мероприятий.

Ключевые слова: качество, безопасность, рыбные котлеты, система менеджмента безопасности пищевых продуктов, HACCP, дефекты

Identification of health and safety management system components in the fish patty production

Nina I. Dunchenko	¹	dunchenko.nina@yandex.ru
Melake S. Hadgu	¹	melakesamuel92@gmail.com
Elena S. Voloshina	¹	yudakovaes@gmail.com
Valentina S. Yankovskaya	¹	Vs3110@yandex.ru
Svetlana V. Kuptsova	¹	skuptsova@yandex.ru
Marina A. Ginzburg	¹	marina-micra@yandex.ru

¹ Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127550, Russia

Abstract. The article reveals research on the development of health and safety management system components for making fish patties from different species of shark catfish (*Pangasianodon Hypophthalmus*), croaker (*Otolithus Sp*), silver carp (*Hypophthalmichthys Molitrix*), Atlantic mackerel (*Scomber Scombrus*) and lizardfish (*Saurida Tumbil*). It suggests a nomenclature of fish patty safety indicators including hygienic, microbiological, identificational, and also the product list, ingredients, organoleptic properties, physical and chemical properties, nutritional energy value, date of manufacture and date of packaging, expiry date and storage conditions, batch number, conformity markings, name and location of the manufacturer. The research has analyzed the fish patty production block diagram and determined critical control points. Based on the cause and effect diagram for defects in fish patties, all defects are grouped into three blocks: defects due to the poor quality of raw material, processing defects, defects due to improper storage, transportation and sale. The obtained results have underlain the guidelines to prevent defective products at the stages of acceptance, manufacture, storage, and transportation of products to the consumer. The research also communicates recommendations for procurement of raw materials, production control, and qualification requirements for personnel, labor protection and metrological control of the equipment used. HACCP components have been successfully identified: preventive measures for hazards identified in the production of fish patties, 6 critical control points, a draft HACCP plan, and a prerequisite program.

Keywords: quality, safety, fish cutlets, food safety management system, HACCP, defects

Для цитирования

Дунченко Н.И., Хаджу М.С., Волошина Е.С., Янковская В.С., Купцова С.В., Гинзбург М.А. Разработка элементов системы менеджмента безопасности при производстве рыбных котлет // Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 1. С. 105–111. doi:10.20914/2310-1202-2019-1-105-111

For citation

Dunchenko N.I., Hadgu M.S., Voloshina E.S., Yankovskaya V.S., Kuptsova S.V., Ginzburg M.A. Identification of health and safety management system components in the fish patty production. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2019. vol. 81. no. 1. pp. 105–111. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2019-1-105-111

Введение

В существующих мировых тенденциях развития производства и товарооборота продуктов питания большое внимание уделяется вопросам разработки и внедрения превентивных мер по обеспечению безопасности пищевой продукции и стабильного производства продовольственных товаров высокого качества [1]. Во многих развитых странах применение международных стандартов ISO серий 9000 и 22000, созданных для обеспечения системного подхода при управлении качеством и безопасностью продукции, соответствующей требованиям потребителей, уже много десятилетий является обязательным условием допуска товаров к реализации на рынке.

В последние годы в России был утверждён и вступил в действие ряд стратегических и законодательных документов, регулирующих направление развития отечественной пищевой промышленности. В частности, основные положения «Доктрины продовольственной безопасности РФ» (от 30.01.2010 г.), «Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 года» (от 30.06.2016 г.), «Стратегии повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 года» (от 29.06.2016 г.), а также Технического регламента Таможенного союза 021/2011 о безопасности пищевой продукции (от 09.12.2011 г.) повышению качества и обеспечению безопасности продуктов питания отводят ключевую роль.

Так, в статье 10, главе 3 ТР ТС 021/2011, вступившего в силу 1 июля 2013 г., обеспечение безопасности пищевой продукции в процессе её производства (изготовления), хранения, перевозки (транспортирования), реализации становится обязательным для всей цепочки производства и торговли продукции (для изготовителей, продавцов и лиц, выполняющих функции иностранных изготовителей пищевой продукции) [2].

Обеспечение гарантированного высокого уровня безопасности производимой отечественной продукции является не только одной из важных целей государства в данной области, но и одной из ключевых целей деятельности предприятия.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования в работе являлись: номенклатуры показателей безопасности рыбных котлет, выработанных с использованием разных видов рыб – пангасийской рыбы (*Pangasianodon Hypophthalmus*), джомы (*Otolithus Sp*), толстолобика (*Hypophthalmichthys Molitrix*), скумбрии атлантической (*Scomber Scombrus*) и тумбиля (*Saurida Tumbil*).

При формировании номенклатуры показателей безопасности рыбных котлет использовали: информационную базу международных и российских нормативных и законодательных актов, требования стандартов ГОСТ Р ИСО 22000–2018 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции», ГОСТ Р ИСО/ТУ 22004–2017 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Руководство по применению ИСО 22000», ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции – утвержден решением комиссии Таможенного союза № 880 от 09.12.2011, ТР ЕАЭС 040/2016. О безопасности рыбы и рыбной продукции – утвержден решением Совета Евразийской экономической комиссии № 162 от 18.10.2016.

В качестве инструментов и методов при проведении исследований использовали: методологии построения дерева свойств, построения блок-схемы, построения причинно-следственной диаграммы Исикавы, методы экспертной квалиметрии и метод «5М и Е».

Результаты и обсуждения

Стабильность качества и высокий уровень безопасности выпускаемой продукции можно назвать одним из необходимых условий достижения конкурентного преимущества на рынке [3]. Такая стабильность достигается только путём применения системного подхода, включающего в себя детальный анализ и оценку всех рисков. В связи с этим научные исследования в сфере разработки элементов системы обеспечения безопасности на базе анализа всех факторов, влияющих на безопасность пищевой продукции, являются важными как для теории, так и для практики. Особенно актуальна такая работа в рыбной промышленности. Во-первых, рыба является необходимым продуктом в рационе каждого человека. Это основной источник необходимых для человека пищевых нутриентов: йода и фосфора, а также белка и полиненасыщенных жирных кислот (эйкозапентаеновая, докозагексаеновая, линолевая, линоленовая, арахионовая) и жирорастворимых витаминов.

Во-вторых, рыба, обладая высокой пищевой ценностью, входит в состав диеты, что подразумевает потребление рыбных продуктов людьми как со слабым здоровьем, так и разных возрастных групп, в т. ч. детьми и пожилыми людьми, беременными женщинами. В связи с чем необходимость обеспечения гарантированно высокого уровня безопасности рыбных продуктов является очевидной.

В-третьих, из-за наличия большого количества ценных пищевых нутриентов (белок, жир, витамины и др.) рыбная продукция подвержена микробиологической порче, приводящей не только к быстрому ухудшению органолептических свойств, но и к развитию опасных для человека микроорганизмов. Кроме того, сама рыба может содержать опасных паразитов (разновидности трематод, цестод, скебней, нематод), токсины (тетродотоксин, альботоксин, тирамин, путресцин, кадаверин, ихтиотоксин и др.), тяжелые металлы (прежде всего, ртуть) и пестициды. А в процессе производства и хранения в рыбную продукцию могут попасть или образоваться нитрозамины, бенз(а)пирен, тяжёлые металлы и др. [4].

В-четвёртых, в последние десятилетия в рыбной промышленности наблюдается тенденция повышения спроса на рыбную

продукцию высокой степени готовности. В первую очередь, это касается производства рыбных котлет, которые активно покупают не только потребители в магазинах, но и предприятия общественного питания. Конечная термическая обработка (подогрев, обжарка и пр.), осуществляемая вне предприятия-производителя (дома или на предприятиях общественного питания), не предполагает возможности контроля за режимами приготовления рыбных котлет, что повышает риск отравления ими в случае недостаточной термообработки. При этом претензии к качеству будут адресованы в первую очередь предприятию-изготовителю.

В связи с этим цель научных исследований – разработка элементов системы обеспечения безопасности на базе анализа всех факторов, влияющих на безопасность фаршированных рыбных котлет.

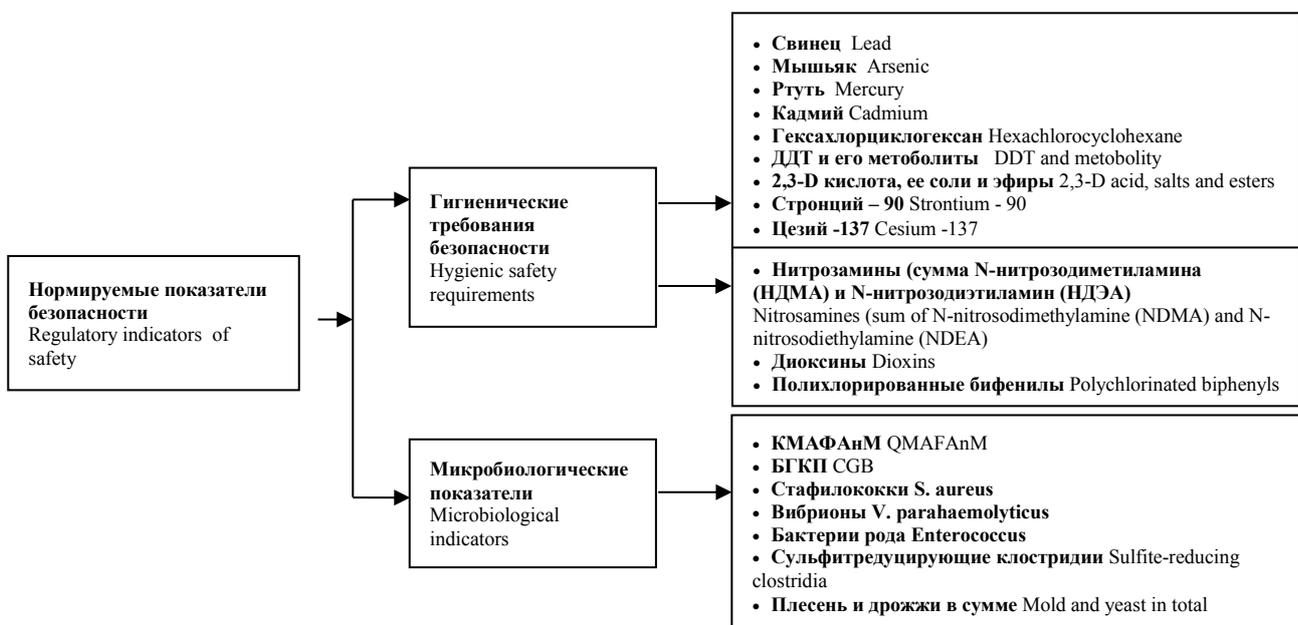


Рисунок 1. Дерево показателей безопасности варено-мороженых рыбных котлет высокой степени готовности из фарша толстолобика

Figure1. The tree of safety indicators of cooked-frozen high readiness fishcakes made from minced carp

На базе анализа научно-технической литературы и нормативной и технической документации были установлены требования, предъявляемые к рыбным котлетам, изготовленным из разных наиболее популярных видов рыб – пангасийской рыбы (*Pangasianodon Hypophthalmus*), джомы (*OtolithusSp*), толстолобика (*Hypophthalmichthys Molitrix*), скумбрии атлантической (*Scomber Scombrus*) и тумбия (*Saurida Tumbil*). В ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» указана номенклатура показателей безопасности рыбных котлет и предельно допустимые уровни

показателей безопасности. Номенклатура показателей, систематизированная с применением одного из методов квалиметрической оценки – дерева свойств, позволяет провести более полную оценку анализируемых показателей.

Выявленные номенклатуры показателей безопасности рыбных котлет, выработанных с использованием разных видов рыб, легли в основу разработки трех деревьев свойств. В качестве примера на рисунке 1 представлена часть дерева показателей безопасности (нормируемые показатели безопасности) котлет высокой степени готовности из мяса толстолобика (*Hypophthalmichthys Molitrix*).

Помимо указанных на рисунке 1 требований, к критериям безопасности рыбной продукции, несомненно, относятся и идентификационные показатели, обеспечивающие принцип прослеживаемости, поскольку обеспечение прослеживаемости на данный момент является обязательным требованием ТР ТС 021/2011 [5].

Кроме того, в соответствии с Федеральным законом № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (от 02.01.2000 г.) признаются некачественными и опасными, не подлежат реализации и утилизируются или уничтожаются следующие пищевые продукты [6]:

— не соответствующие требованиям нормативных документов;

— имеющие явные признаки недоброкачественности, не вызывающие сомнений у представителей органов, осуществляющих государственный надзор и контроль в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов;

— не имеющие удостоверений качества и безопасности, документов изготовителя или поставщика, подтверждающих их происхождение;

— не соответствующие представленной информации или имеются обоснованные подозрения о фальсификации продукции;

— не имеющие установленных сроков годности (для пищевых продуктов, в отношении которых установление сроков годности является обязательным) или сроки годности которых истекли;

— не имеющие маркировки, содержащей все требуемые сведения.

Номенклатура идентификационных показателей рыбной продукции включает в себя весь перечень обязательных требований к качеству продукции, записанных в действующей нормативной (ГОСТ Р 51293, ГОСТ Р 51074, ТР ТС 021/2011, ТР ТС 022/2011, ТР ЕАЭС 040/2016, ГОСТ Р 50380) и технической документации на продукцию, разрабатываемой производителем. Номенклатура идентификационных показателей для каждого вида рыбной продукции индивидуальна.

На базе анализа научно-технической литературы [7, 8] и нормативной и технической документации была установлена номенклатура показателей безопасности рыбных котлет (формованного продукта из рыбного фарша): наименование продукции, состав продукции, органолептические показатели (вкус, цвет, запах, консистенция, внешний вид), физико-

химические показатели (массовая доля воды, хлористого натрия, наличие примесей и пр.), пищевая и энергетическая ценность, дата изготовления и упаковывания, срок годности и условия хранения, номер партии, маркировка о подтверждении соответствия, наименование и местонахождение изготовителя.

Государственный контроль за качеством производимой продукции и её декларирование осуществляется на основании соответствия её идентификационным показателям. Такой контроль по идентификационным показателям позволяет выявить на рынке фальсифицированную (т. е. потенциально опасную) продукцию, а также отследить и изъять продукцию в случае признания её опасной, таким образом повышается уровень безопасности продукции для населения. Но такое обеспечение безопасности продукции не учитывает факторы, непосредственно оказывающие влияние на сами показатели безопасности, которые можно минимизировать или совсем исключить в процессе производства продукции.

Следующим этапом исследовательской работы было изучение факторов, влияющих на показатели безопасности рыбных котлет, выработанных из фарша разных видов рыб [9, 10]. С этой целью была разработана технологическая блок-схема производства рыбных котлет.

С применением методов экспертной квалиметрии, методологии построения причинно-следственной диаграммы Исикавы и метода «5М и Е» проанализированы и систематизированы факторы, влияющие на безопасность готовой продукции на всех технологических этапах её производства. Кроме того, таким же образом были проанализированы наиболее часто возникающие дефекты замороженных рыбных котлет и построены причинно-следственные диаграммы (рисунок 2).

Полученные результаты проведённого анализа позволили установить, что дефекты рыбных котлет могут возникать во время производства, транспортировки, хранения продукции и проявляются, прежде всего, в ухудшении вкуса, запаха, консистенции и цвета.

Анализ причин выявил, что возникновение дефектной продукции обусловлено составом и свойствами исходного сырья, соблюдением или несоблюдением режимов технологических операций, санитарно-гигиеническими условиями производства, а также транспортировки и хранения.

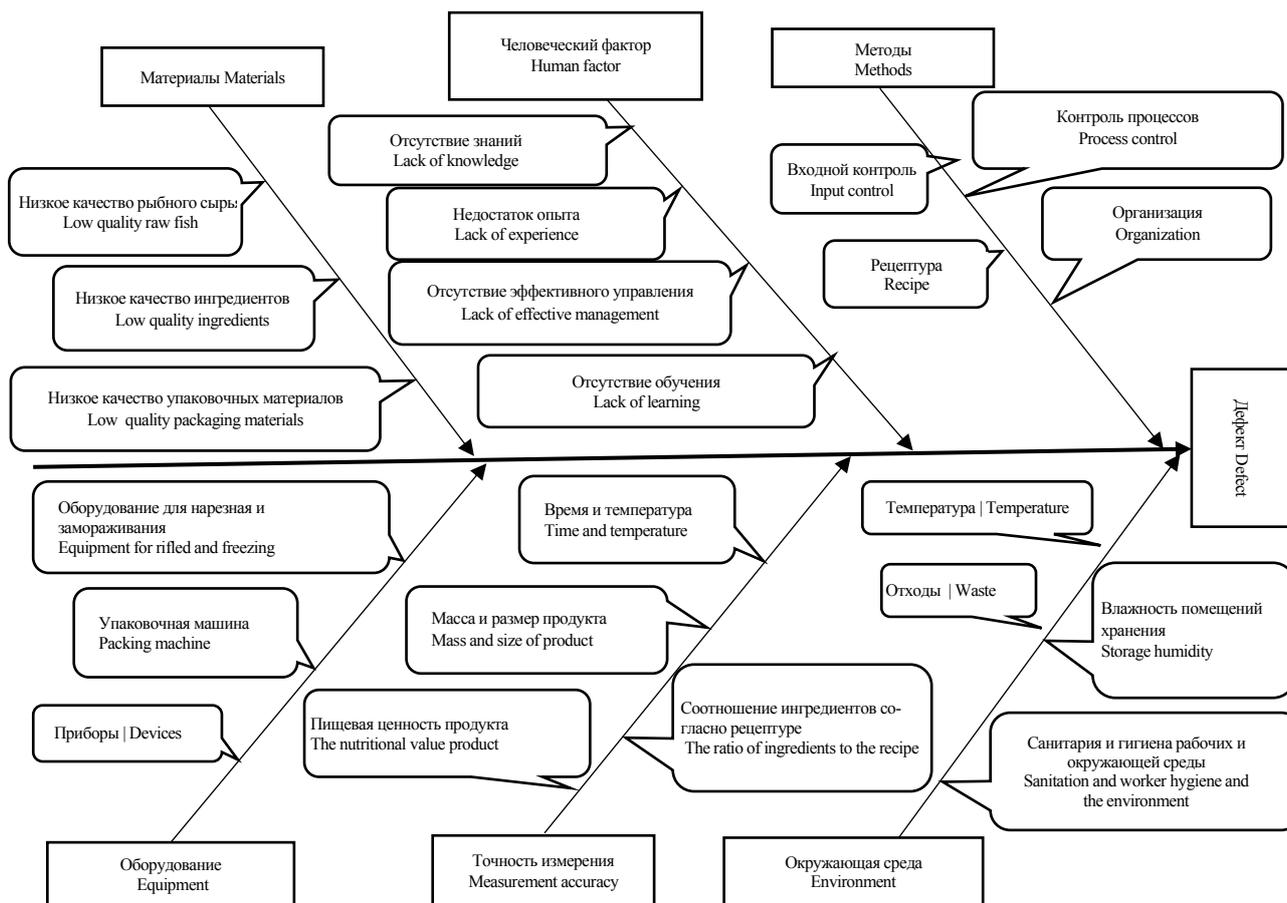


Рисунок 2. Причинно-следственная диаграмма возникновения брака при производстве рыбных котлет

Figure 2. Causal diagram of marriage in the production of fish patties

В связи с чем, в зависимости от причин возникновения пороков рыбных котлет, их можно условно разделить на три большие группы:

- первая группа – пороки из-за некачественного сырья – в процессе производства очень сложно, а чаще всего невозможно улучшить свойства некачественного исходного сырья и ингредиентов; кроме того, сырьё может содержать опасные факторы (биологические, химические и механические), связанные, например, с фальсификацией сырья, нарушением технологий производства и обработки рыбного сырья и ингредиентов, режимов их транспортировки и хранения;

- вторая группа – пороки из-за обработки – потеря качества или появление пороков рыбных котлет на этапе производства продукции происходит преимущественно в результате отклонений от нормы по количеству ингредиентов рецептуры смеси, которые непосредственно связаны с измерительным оборудованием, отклонений от нормы времени и температуры варки и замораживания; а также в процессе упаковки и маркировки продукции;

- третья группа – пороки из-за неправильного хранения, транспортировки и реализации – качественная продукция может быть испорчена в результате нарушений режимов и требований к хранению на складе, транспортировке и хранению готового продукта до реализации конечному потребителю: температура, влажность, продолжительность хранения, механические повреждения (например, падение упаковки, приводящее к нарушению герметичности, загрязнению продукции, деформации).

Полученные результаты легли в основу разработки практических рекомендаций по снижению производства дефектной продукции на этапах приёмки, производства, хранения и транспортировки продукции до потребителя. Разработаны рекомендации в сфере закупок сырья и материалов, производственного контроля, требований к компетентности персонала, охраны труда и метрологического контроля используемого оборудования.

Кроме того, установлено, что все причины возникновения пороков рыбных котлет относятся к шести этапам жизненного цикла продукции: проектирование, закупка сырья

и материалов, производство, контроль, хранение и реализация готовой продукции. Причём этап проектирования и разработки продукции является ключевым как для снижения количества дефектной продукции, так и для повышения безопасности продукции.

Это позволяет разработать элементы системы управления качеством рыбных котлет, ориентированной на формирование условий предотвращения возможности появления пороков продукции. В сфере обеспечения безопасности продуктов питания система НАССР является одним из систематических превентивных подходов [11]. Кроме того, пп. 2–3 статьи 10 ТР ТС 021/2011 обязывают предприятия пищевой промышленности разрабатывать, внедрять и поддерживать 12 основных процедур, основанных на принципах НАССР.

Более того, с 1 января 2016 г. вступил в силу новый ГОСТ 30390 «Услуги общественного питания. Продукция общественного питания, реализуемая населению. Общие технические условия», в соответствии с которым установлены обязательные требования к процедурам обеспечения безопасности продукции общественного питания, основанные на принципах НАССР.

На заключительном этапе научной работы на базе проведённых исследований и с учётом требований и рекомендаций стандартов ГОСТ Р ИСО 22000–2018 и ГОСТ Р ИСО/ТУ 22004–2017 были разработаны элементы системы НАССР: сформированы предупредительные меры для выявленных опасных факторов (биологические, химические и физические) при

производстве рыбных котлет, определены 6 критических контрольных точек (приёмка сырья и ингредиентов, приготовление фарша из мяса, приготовление котлетной пасты, формирование котлет, быстрая варка и замораживание), проект плана НАССР, программа обязательных предварительных мероприятий и производственная программа предварительных мероприятий.

Заключение

В результате исследования была определена номенклатура и построены деревья свойств показателей безопасности рыбных котлет, изготовленных из разных видов рыб, – пангасийской рыбы (*Pangasianodon Hypophthalmus*), джомы (*Otolithus Sp*), толстолобика (*Hypophthalmichthys Molitrix*), скумбрии атлантической (*Scomber Scombrus*) и тумбия (*Saurida Tumbil*); разработаны причинно-следственные диаграммы возникновения брака при производстве рыбных котлет; определены критические контрольные точки и сформированы предупредительные меры для выявленных опасных факторов (биологические, химические и физические); составлен план НАССР.

Предложенные элементы системы обеспечения качества и безопасности рыбных котлет на базе проведённого анализа причин возникновения пороков рыбных котлет и факторов, снижающих их безопасность, позволяют более полно учесть возможные риски и достигнуть выпуска продукции стабильного качества с высоким уровнем гарантии безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Voloshina E.S., Dunchenko N.I. Measurement of Quality Management System performance in meat processing // Theory and practice of meat processing. 2017. V. 2. № 3. P. 21–30. doi: 10.21323/2414-438X-2017-2-3-21-30
2. Игонина И.Н., Кутина О.И., Филиппова С.В., Щербакова Е.Н. Контроль соблюдения современных требований технических регламентов таможенного союза в рыбной отрасли // Товаровед продовольственных товаров. 2017. № 11. С. 42–47.
3. Belyakova Z.Yu., Makeeva I.A., Stratonova N.V., Pryanichnikova N.S. et al. Role of organic products in the implementation of the state policy of healthy nutrition in the Russian Federation // Foods and Raw Materials. 2018. V. 6. № 1. P. 4–13. doi: 10.21603/2308-4057-2018-1-4-13
4. Стратонова Н.В., Макеева И.А., Иванилова И.Г. Системный подход к разработке понятий для пищевой продукции смешанного состава // Контроль качества продукции. 2018. № 1. С. 8–12.
5. Черксова Э.И., Голицинский П.В. Организация процесса прослеживаемости качества пшеничной муки // Компетентность. 2018. № 4 (155). С. 43–47.

6. Федеральный закон от 02 декабря 2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов».
7. Vijay Kumar R.S. Influence of rohu (*Labeo rohita*) deboning by-product on composition, physical properties and sensorial acceptability of rohu cutlets // Nutrition & Food Science. 2017. V. 47 № 3. P. 398–408. doi: 10.1108/NFS-08-2016-0128
8. Купцова С.В. Влияние антиоксидантов растительного происхождения на процессы окисления липидов в рыбных паштетах // Перспективы производства продуктов питания нового поколения: материалы научных статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора Сапрыгина Г.П. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2017. С. 347–350.
9. Pilankar A.S., Gaikwad B.V., Sharangdher S.T. Sensory evaluation and biochemical changes of fish cutlets, made from Dhoma (*Otolithussp*) fish during frozen storage // International Journal of Science, Environment and Technology. 2016. V. 5. № 6. P. 3905–3913.
10. Rathod N., Pagarkar A. Biochemical and sensory quality changes of fish cutlets, made from Pangasius fish (*Pangasianodonhypophthalmus*), during storage in refrigerated display unit at -15 to -18 °C // International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences. 2013. V. 3 (1). P. 1–8.

11. Moran F., Sullivan C., Keener K., Cullen P. Facilitating smart HACCP strategies with Process Analytical Technology // Current Opinion in Food Science. 2017. V. 17. P. 94–99. doi: 10.1007/978–1–4939–0311–5

REFERENCES

1 Voloshina E.S., Dunchenko N.I. Measurement of Quality Management System performance in meat processing. Theory and practice of meat processing. 2017. vol. 2. no. 3. pp. 21–30. doi: 10.21323/2414–438X-2017–2–3–21–30

2 Igonina I.N., Kutina O.I., Filippova S.V., Shcherbakova E.N. Monitoring compliance with modern requirements of technical regulations of the customs union in the fishing industry. *Tovarovod prodovol'stvennykh tovarov* [Foods commodity expert]. 2017. no. 11. pp. 42–47. (in Russian).

3 Belyakova Z.Yu., Makeeva I.A., Stratonova N.V., Pryanichnikova N.S. et al. Role of organic products in the implementation of the state policy of healthy nutrition in the Russian Federation. *Foods and Raw Materials*. 2018. vol. 6. no. 1. pp. 4–13. doi: 10.21603/2308-4057-2018-1-4-13

4 Stratonova N.V., Makeyeva I.A., Ivanilova I.G. A systematic approach to the development of concepts for food products of mixed composition. *Kontrol' kachestva produktsii* [Quality control of products]. 2018. no. 1. pp. 8–12. (in Russian).

5 Cherksova E.I., Golitsynskiy P.V. Organization of traceability of wheat flour quality. *Kompetentnost* [Competence]. 2018. no. 4 (155). pp. 43–47. (in Russian).

6 Federal'nyy zakon ot 02 dekabrya 2000 g. № 29-FZ «O kachestve i bezopasnosti pishchevykh produktov»

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Нина И. Дунченко д.т.н., профессор, кафедра управления качеством и товароведения продукции, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Россия, dunchenko.nina@yandex.ru

Мелаке С. Хаджу магистрант, кафедра управления качеством и товароведения продукции, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Россия, melakesamuel92@gmail.com

Елена С. Волошина к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и товароведения продукции, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Россия, yudakovaes@gmail.com

Валентина С. Янковская к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и товароведения продукции, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Россия, Vs3110@yandex.ru

Светлана В. Купцова к.т.н., доцент, кафедра управления качеством и товароведения продукции, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Россия, skuptsova@yandex.ru

Марина А. Гинзбург старший преподаватель, кафедра управления качеством и товароведения продукции, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, 127550, Россия, marina-micra@yandex.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 06.11.2018

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 18.01.2019

[Federal Law of December 02, 2000 No. 29-ФЗ “On the quality and safety of food products”]. (in Russian).

7 Vijay Kumar R.S. Influence of rohu (*Labeo rohita*) deboning by-product on composition, physical properties and sensorial acceptability of rohu cutlets. *Nutrition & Food Science*. 2017. vol. 47. no. 3. pp. 398–408. doi: 10.1108/NFS-08–2016–0128

8 Kuptsova S.V. The influence of plant-derived antioxidants on the processes of lipid oxidation in fish pates. *Perspektivy proizvodstva produktov pitaniyanovogo pokoleniya* [Prospects for the production of new generation food products: materials of scientific articles of the All-Russian scientific-practical conference with international participation, dedicated to the memory of Professor Saprygin G.P.]. Omsk, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin. 2017. pp. 347–350. (in Russian).

9 Pilankar A.S., Gaikwad B.V., Sharangdher S.T. Sensory evaluation and biochemical changes of fish cutlets, made from Dhoma (*Otolithussp*) fish during frozen storage. *International Journal of Science, Environment and Technology*. 2016. vol. 5. no. 6. pp. 3905–3913.

10 Rathod N., Pagarkar A. Biochemical and sensory quality changes of fish cutlets, made from Pangasius fish (*Pangasianodon hypophthalmus*), during storage in refrigerated display unit at -15 to -18 °C. *International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences*. 2013. vol. 3 (1). pp. 1–8.

11 Moran F., Sullivan C., Keener K., Cullen P. Facilitating smart HACCP strategies with Process Analytical Technology. *Current Opinion in Food Science*. 2017. vol. 17. pp. 94–99. doi: 10.1007/978–1–4939–0311–5

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Nina I. Dunchenko Dr. Sci. (Engin.), professor, quality management and food sciences department, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127550, Russia, dunchenko.nina@yandex.ru

Melake S. Hadgu master student, quality management and food sciences department, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127550, Russia, melakesamuel92@gmail.com

Elena S. Voloshina Cand. Sci. (Engin.), assistant professor, quality management and food sciences department, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127550, Russia, yudakovaes@gmail.com

Valentina S. Yankovskaya Cand. Sci. (Engin.), assistant professor, quality management and food sciences department, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127550, Russia, Vs3110@yandex.ru

Svetlana V. Kuptsova Cand. Sci. (Engin.), assistant professor, quality management and food sciences department, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127550, Russia, skuptsova@yandex.ru

Marina A. Ginzburg senior lecturer, quality management and food sciences department, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, 127550, Russia, marina-micra@yandex.ru

CONTRIBUTION

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 11.6.2017

ACCEPTED 1.18.2019