

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

УДК 637.523

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВЕТЧИНЫХ И ЦЕЛЬНОКУСКОВЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В. М. Зимняков, И. В. Гаврюшина

Рассмотрены популярные на потребительском рынке виды колбасной продукции: ветчинные и цельнокусковые мясные изделия. Выявлены требования на деликатесную продукцию со стороны покупателей. Обоснована роль функционально-технологических систем – комбинированных комплексных добавок, которые улучшают текстуру, работают как связующее звено, придают вкус и делают продукт визуально привлекательным. Дана характеристика компонентов, способствующих увеличению выхода продукции, не снижая при этом пищевую и биологическую ценность готовых изделий. Отмечены технологические особенности производства ветчинных и цельнокусковых продуктов. Предложены рекомендации по совершенствованию технологического процесса производства вышеперечисленных продуктов.

Ключевые слова: ветчинные изделия, мясные деликатесы, цельнокусковые продукты, комплексные пищевые добавки, функциональные добавки, смеси, шприцевание, массажирование, мясопродукты.

Введение

Одними из популярных на потребительском рынке видов колбасной продукции являются ветчинные изделия и мясные деликатесы. Ветчинные колбасы, ветчины, цельномышечная продукция традиционно воспринимаются потребителем как изделия из кускового сырья с минимальным количеством заменителей мяса. Эти продукты пользуются устойчивым спросом, прежде всего, у потребителей, которые предъявляют высокие требования к качеству готовой продукции не только с точки зрения органолептических показателей, но и безопасности, полезности, пищевой и биологической ценности [1, 5, 9, 12].

Однако торговля требует самую разнообразную деликатесную продукцию – по уровню цены, составу мясного сырья, формы, вида и вкуса. Предприятия вынуждены постоянно реагировать на эти требования, разрабатывать и утверждать новые виды продуктов, отрабатывать совершенствовать технологические процессы, добиваясь оптимальных результатов. В этом им помогают и, пожалуй, играют первостепенную роль функционально-технологические системы – комбинированные комплексные добавки, представляющие собой смеси эмульгаторов, фосфатов, консервантов, ароматических экстрактов, экстрактов и т. д. [2, 8, 10].

На мясоперерабатывающих предприятиях такие смеси становятся неотъемлемым компонентом производства. Они улучшают текстуру изделий, работают как связующее звено, придают вкус и делают продукт визуально привлекательным. По

мнению специалистов, из всех видов смесей комплексные обладают очевидными преимуществами. В таких добавках дозировка отдельных ингредиентов рассчитана с учетом необходимого и достаточного их количества. Поэтому, при использовании в рецептуре комплексной добавки нет нужды что-либо пересчитывать, а также пересматривать ее дозировку, так как производитель рекомендует норму закладки смеси с учетом концентрации и свойств каждого из ее ингредиентов. Таким образом, пользоваться комплексной функциональной смесью намного удобнее, чем вносить специи и добавки по отдельности. [1, 2, 6].

Цель работы состоит в изучении особенностей производства ветчинных и цельнокусковых изделий с использованием современных функциональных добавок в рецептурах мясных изделий, а также улучшения сенсорных характеристик мясных изделий путем оптимизации технологических режимов их производства.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования являлись ветчинные и цельнокусковые мясные продукты.

Предметом исследования выступают инструментально-методические средства, алгоритмы и технологии производства ветчинных и цельнокусковых продуктов.

Теоретико-методологической основой исследования являются диалектические принципы и методы научного познания, а также системный подход

к исследованию проблем производства ветчинных и цельнокусковых изделий.

Результаты и их обсуждение

Для улучшения качественного состава мясных продуктов (минимизация замены мясного сырья; уменьшение содержания нитрита натрия; применение компонентов, способствующих увеличению выхода продукции не снижая при этом пищевую и биологическую ценность готовых изделий, исключающих использование в рецептуре соевых белков) из большого ассортимента постоянно расширяющегося и развивающегося рынка функциональных ингредиентов для мясной промышленности можно подобрать смеси основной применения которых является способность связывать влагу и жир, создавать определенную структуру готового продукта и, наконец, безвредность использование добавок входящих в состав. Далее представлены некоторые возможные составляющие комплексных добавок.

Полезные свойства пищевых стабилизаторов-загустителей каррагенана и ксантановой камеди (Е 407, Е 415) научно доказаны и подтверждены многочисленными исследованиями.

Каррагенан—это собирательное определение для полисахаридов, полученных путем щелочного выделения из красных водорослей. Причем разные виды водорослей дают разные виды каррагинана. При использовании этого гидроколлоида в мясных изделиях повышается качество продукции: улучшаются структура и консистенция, органолептические показатели и, что немаловажно, увеличивается выход готовых изделий.

Ксантановая камедь—полисахарид, синтезируемый из сахаров бактериями *Xanthomonas campestris*. Ксантан образует растворы с высокой вязкостью и псевдопластичными свойствами, устойчивые к воздействию высокой температуры и изменению рН, его действие значительно усиливается при добавлении фосфатов. В посолочных растворах он предупреждает расслаивание рассола и оседание частиц специй.

Пищевые фосфаты (Е 450, Е 451) увеличивают влагосвязывающую способность мышечной ткани, повышая тем самым выход продукции; заметно улучшают органолептические показатели; стабилизируют цвет и улучшают консистенцию продукта; замедляют окислительные процессы.

Пищевые антиоксиданты аскорбат натрия и эриторбат натрия (Е 301, Е 316) отвечают за предотвращение порчи и окисления жиров, видоизменение нитратов. Они также нашли применение в качестве подкислителей, стабилизаторов окраски и регуляторов кислотности. Считается, что, например, применение эриторбата натрия позволяет отказаться от применения нитритов примерно на треть.

Пищевая добавка Е 331—цитрат натрия (натрий лимоннокислый) также относится к группе

антиоксидантов, и в пищевой промышленности в основном используется в качестве стабилизатора или эмульгатора. Доказано, что цитрат натрия не имеет негативного воздействия на организм человека.

Лактат натрия (Е 325), получают нейтрализацией молочной кислоты, образованной в результате брожения сахаристых веществ. В организме человека лактат натрия естественным образом вырабатывается бактериями кишечника. Используется в качестве регулятора кислотности, эмульгатора и консерванта пищевых продуктов.

Мальтодекстрин (патока)—легко усваивается в организме, может использоваться в продуктах питания для спортсменов, больных и детского питания. Обладает эффектом эмульгирования, тормозит процесс изменения цвета, используется для интенсификации вкуса.

Сухой глюкозный сироп получают гидролизом крахмала с последующей тщательной очисткой и сушкой. Участвует в формировании вкуса, хорошо заменяет желирующие вещества и загустители.

Глюкоза (декстроза) или виноградный сахар—природное органическое соединение, используя которое можно регулировать такие качества готового изделия, как вязкость, текстура, появление коричневой окраски при термической обработке

Лактозу (молочный сахар) получают из молочной сыворотки методами мембранной технологии и сушки, а затем используют в мясной промышленности для увеличения срока хранения и маскировки неприятных привкусов.

Все комплексные смеси содержат в своем составе специально разработанные ароматы, необходимые специи и пряности, которые позволяют получить традиционные вкусы мясных изделий и удовлетворить потребности потребителей в их предпочтениях.

Особенности производства и состава разных мясных продуктов требуют от технологических смесей определенных свойств, поскольку они должны выполнять разные функции. В связи с этим использование одного и того же вида добавки по всем технологическим направлениям невозможно. Например, добавку, предназначенную для использования в паштетах, нельзя использовать в производстве ветчинных изделий. Следовательно, при выборе добавки и определении ее дозировки необходимо учитывать все ее характеристики и рекомендации изготовителя [5].

Зачастую при выработке ветчинных колбас предприятия вынуждены комбинировать мясо, так как до 70% свинины имеет пороки автолиза и не подходит для выработки ветчины. Со свининой широко используется мясо птицы ручной обвалки (филе окорочков) и возможно небольшое количество говядины до 10%. С целью придания твердости и плотности структуре готового продукта в рецептурах используется крахмал, повышенная

дозировка которого приводит к существенному изменению вкуса мясного изделия.

В производстве ветчинных колбас обычно применяют стандартную технологическую схему, включающую шприцевание сырья с последующим его массированием. Между тем для ветчин, характеризующихся относительно низким выходом, применение подобной схемы не всегда оправданно. Необходимость шприцевания сырья рассолом обусловлена использованием свинины, имеющей порок автолиза PSE, поэтому применение стандартных технологических схем производства в ряде случаев приводит к браку (бульонные отеки, рыхлая консистенция). В связи с этим использование в данном случае рН-стабилизаторов (Е 325 или Е 331) будет способствовать стабилизации активной кислотности среды, улучшению товарного вида, снижению процесса синерезиса в готовом продукте.

Как показывает опыт, при производстве ветчин с небольшим выходом рационально применять функциональные смеси, не содержащие соевого белка, например, Е 451, Е 450, Е 407; Е 301, а также экстракты специй.

Совместное использование рН-стабилизатора и функциональной смеси позволит исправить недостатки сырья с пороками автолиза и снизить в рецептурах количество крахмала до 2% на 100 кг основного сырья. В свою очередь это положительно отразится на органолептических показателях продукции и позволит использовать классическую технологию составления фарша ветчин с применением фаршемешалки.

С целью снижения себестоимости готовой продукции без изменения ее качества, можно рекомендовать замену говядины (до 50% от содержания в рецептуре ветчинных колбас) на миофибриллярный животный белок (свиной тримминг не содержащий добавок). Порошкообразная форма этого продукта удобна в применении, так как он не требует предварительного замачивания и степень его гидратации составляет 1:5.

При выборе и использовании животных белков, как и любых других добавок, следует внимательно изучать рекомендации изготовителя и отработать технологию применения добавок различных производителей. Связано это с тем, что в некоторых случаях добавки растворяется не полностью и на срезе готового продукта видны гранулы белка.

Измельчение мясного сырья для производства ветчинных колбас рекомендуется проводить на волчке: свинину и мясо птицы ручной обвалки – на приемный нож, а говядину на решетке с диаметром отверстий 5 мм.

При составлении фарша важно учитывать последовательность закладки смешиваемых ингредиентов – в фаршемешалку подают полужирную свинину, филе птицы и говядину, добавляя раствор нитрита натрия, соль, функциональные смеси в сухом виде. Продолжительность перемешивания 2...3 минуты для равномерного распределения компо-

нентов в мясе. Далее порциями вносится технологическая влага, и мясо массируется 20...25 минут. Температура фарша после массирования не должна превышать 8 °С. После массирования сырье необходимо направить на созревание в камеру с температурой 0...4 °С на 8...12 часов. На следующий день фарш загружается в фаршемешалку, к нему добавляется крахмал, смеси специй и перемешивается 5...7 минут до равномерного распределения добавок в фарше.

Составление фарша в два дня позволяет отказаться от длительной осадки после шприцевания и сократить время этой технологической операции до 4...6 часов, что вполне достаточно для стабилизации фарша при температуре в помещении 6...8 °С.

Режимы термической обработки зависят от типа оболочки. Для колбас в натуральной оболочке (черева) можно использовать следующую технологическую схему. Перед подсушкой оболочки осуществляют окрашивание при закрытых заслонках камеры и температуре 45 °С. Затем батоны сушат при температуре 55...60 °С до полного высыхания оболочки. После подсушки проводят два копчения продолжительностью по 20 мин. при температуре 50...55 °С. Варку осуществляют при температуре 85 °С до достижения температуры в центре батона 72 °С [3, 5].

Для колбас в искусственной оболочке (фибросмокс и амитан) сначала идет окрашивание при закрытых заслонках камеры и температуре 45 °С. После окрашивания копчение в течение 10 мин. при температуре 60 °С. Затем без вентиляции камеры переходят к варке. Этот цикл необходимо провести 2–3 раза для проникновения компонентов дыма под оболочку. Затем колбасу варят до готовности при температуре 85 °С до достижения температуры в центре батона 72 °С.

В качестве основного сырья для производства ветчин зачастую используют окорок свинины, мясо птицы механической обвалки, филе цыплят-бройлеров с кожей. При этом известно, что основными компонентами рецептуры, потенциально ухудшающими вкусовые характеристики продуктов, являются мясо птицы механической обвалки и крахмал.

В связи с этим для улучшения качественных характеристик рецептур ветчины из мяса птицы и полного исключения крахмала можно рекомендовать одновременное применение двух видов функциональных добавок. Данные добавки подходят для рецептур как с использованием дорогостоящего, так и низкосортного сырья и способствуют увеличению выхода готовой продукции, приданию упругой консистенции, стабилизации цвета, а также улучшению органолептических показателей. Добавки имеют следующий состав:

- (1) – декстроза, соль, Е 407, Е 415, Е 451, Е 450, Е 316 (2,5% на 100 кг основного сырья);
- (2) – животный белок, декстроза, Е 407, Е 15,

Е 451, Е 450, соль, антиокислитель Е 316 (1% на 100 кг основного сырья).

Для приготовления инъекционного рассола при производстве ветчины из свинины рекомендуем использовать пшеничную клетчатку Витацель WF 600 (1% к массе рассола), представляющую собой пищевые волокна, а также функциональную смесь следующего состава: животный белок, декстроза, Е 407, Е 415, Е 451, Е 450, соль, Е 316 (4,5% к массе рассола).

Технологические особенности производства ветчинных изделий заключаются в следующем. Фарш ветчины из мяса птицы рекомендуется составлять в вакуумной фаршемешалке, для чего в нее закладывают измельченное на волчке филе мяса бройлеров, соль, раствор нитрита натрия и функциональные добавки. Сырье массируют в течение 10 минут, приливая порциями технологическую воду со льдом. Затем в фаршемешалку добавляют мясо птицы механической обвалки и массируют еще 15...20 минут под вакуумом глубиной 65%. Готовность фарша определяют продавливая филе голени или бедра пальцами или по температуре фарша – она не должна превышать 12 °С. Сразу же после составления фарша его шприцуют в оболочки и направляют на осадку. Созревание фарша происходит непосредственно в батонах. На следующий день проводят термическую обработку. Следует особо подчеркнуть, что максимальный эффект от реализации приведенных рекомендаций возможен лишь при условии применения современного технологического оборудования [4, 7, 11].

Обработка сырья для ветчины из свиного окорока происходит по другой технологической схеме. Дожиланный окорок шприцуют рассолом в один-два прохода на инжекторе, добиваясь процента шприцевания 100–110%.

Нашприцованный окорок массируют в массажере 2 часа по следующему режиму: 15 минут работа (частота вращения лопасти – 8 оборотов в минуту), 15 минут покой.

Отмассированный окорок пропускают на волчке с удаленными ножами из режущей головки. Измельчение сырья происходит на очень крупный кусок за счет разрыва сырья шнеком и продавливания через приемную решетку. Измельченное сырье перемешивают в течение 2...3 минут в вакуумной

фаршемешалке, добавляя при этом функциональную смесь (декстроза, Е 407, Е 415) в количестве 0,8% от массы основного сырья, а затем направляют на шприцевание. Созревание сырья осуществляется в батонах.

При такой технологии осадка ветчины в искусственной оболочке может быть организована в сырьевом отделении при температуре в помещении 15...20 °С.

Ветчина в процессе термообработки проходит окрашивание, сушку, два горячих копчения и варку. Перед подсушкой оболочки осуществляют окрашивание при закрытых заслонках камеры и температуре 45 °С. После окрашивания ветчину сушат при температуре 70 °С и влажности 25%, продолжительность сушки составляет 30 минут. Первичное копчение осуществляется в течение 30 минут при температуре 65 °С и влажности 65%. Затем без вентиляции камеры переходят ко второму копчению при температуре 85 °С и влажности 85% продолжительностью 30 минут. После окончания процесса копчения ветчину варят до готовности при температуре 78 °С и влажности 99% до достижения температуры в центре батона 72 °С.

При выработке деликатесных мясных изделий наиболее распространенным недостатком внешнего вида является карман с желе, появления которого чаще всего связано с повышенным давлением при шприцевании, а также недомассированием мясного сырья. К другим недостаткам этих продуктов относятся разрывы мышечной ткани на поверхности среза и отсутствие монолитной структуры, которые чаще всего возникают из-за нарушения режимов продолжительности обработки. Рекомендуемые режимы массирования при производстве некоторых видов мясных деликатесов представлены в таблице 1.

Одним из факторов, определяющим предпочтение потребителей к мясным деликатесам, является негативное отношение к соевым белкам. По их мнению, уж в «куске мяса» их точно нет. И здесь они ошибаются, поскольку многие производители для приготовления рассолов для шприцевания используют смеси содержащие соевые компоненты.

Для улучшения качественного состава и органолептических показателей (уменьшение содержания нитрита натрия, использование компонентов

Таблица 1 – Режимы массирования мясопродуктов

Наименование	Скорость вращения бочки массажера, об./мин.	Режим обработки продукта, мин.		Общее время обработки, ч.	Общее количество оборотов
		работа	покой		
Свинина	6-18	10	20	3	250-500
Карбонад	6-8	10	20	4	350-650
Говядина	12	50	10	10	8000-10000

исключающих использование в рецептуре соевых белков, улучшение структуры, стабилизации цвета, исключения возможности отделения влаги в готовых изделиях), увеличения выхода готовой продукции и, как следствие, повышения уровня рентабельности производства, предлагаем использовать при производстве деликатесных изделий (свинина, говядина, карбонат, шейка) рассол с препаратами имеющими следующий состав: Е 451, Е 450, молочный сахар, Е 407, Е 316, декстроза.

Рекомендации по технологическому процессу производству цельномышечных продуктов будут следующими. Температура мясной части перед шприцеванием должна быть 0...4 °С. Инъектором вводится 75–85% рассола в мясо. Максимальное давление при инъектировании 3,2 бар, затем тендеризатором необходимо увеличить поверхность мяса. Оставшееся количество рассола добавляется в массажер. Температура мяса во время всего процесса массирования должна быть 4...6 °С, так как эти температуры наиболее благоприятны для активизации мясного белка и при них значительно сдерживается развитие микроорганизмов. После массирования сырье желательно оставить на созревание, но не более чем на 12 часов.

Формованные изделия загрузить в предварительно нагретую до температуры 100 °С камеру

и продолжить термообработку в зависимости от вида изделия.

Для мясных деликатесов (свинина, говядина, грудинка, шейка, карбонат, бекон) также рекомендуется использовать смеси следующего состава: Е 407, Е 415, Е 450, Е 451, сухой сироп глюкозы, декстроза, лактоза, пряности, антиоксидант Е 316. В этом случае рекомендуется не более чем в три приёма ввести 50% рассола в мясо. Максимальное давление при инъектировании 2,5 бар, затем тендеризатором увеличить поверхность мяса. Оставшееся количество рассола следует добавить в массажер.

Выводы

Таким образом, за счет использования современных функциональных добавок в рецептурах мясных изделий и путем оптимизации технологических режимов производства, возможно улучшить сенсорные характеристики мясных изделий, отказаться от использования соевых белков и крахмала в рецептурах, увеличить количество технологической влаги, что положительно скажется на органолептических показателях, пищевой ценности и уровне рентабельности готовой продукции.

Список литературы

- [1] Зимняков, В.М. Состояние и перспективы развития производства мяса. /В.М. Зимняков. //Нива Поволжья. – 2015. – № 3 (36). – С. 128–132.
- [2] Зимняков, В.М. Производство мясных полуфабрикатов функционального назначения – надежный путь оптимизации их потребления. / В.М. Зимняков, И.В. Гаврюшина // Нива Поволжья. – 2015. – № 3 (36). – С. 59–63.
- [3] Курочкин, А.А. Дипломное проектирование по механизации переработки продукции животноводства. / А.А. Курочкин, В.М. Зимняков, В.В. Ляшенко, В.С. Парфенов, И.А. Спицын: Учебное пособие. – Пенза: Пензенская ГСХА, 1998. – 250 с.
- [4] Курочкин, А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / А.А. Курочкин, В.В. Ляшенко. Под общей редакцией В.М. Баутина. – М.: Информагротех, 1998. – 308 с.
- [5] Курочкин, А.А. Дипломное проектирование по технологии производства и переработки продукции животноводства/ А.А. Курочкин, В.Ф. Зубриянов, В.В. Ляшенко и др. Под общей ред. д.т.н., профессора А.А. Курочкина. – Пенза, 2001. – 343 с.
- [6] Курочкин, А.А. Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции. / А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.М. Зимняков, Г.В. Шабурова, А.Ю. Сергеев. Под ред. А.А. Курочкина. – М.: КолосС, 2006. – 424 с.
- [7] Курочкин, А.А. Оборудование перерабатывающих производств / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В.М. Зимняков, П.К. Воронина. – М.: Инфра-М, 2015. – 363 с.
- [8] Курочкин, А.А. Теоретическое обоснование применения экструдированного сырья в технологиях пищевых продуктов/А.А. Курочкин, П.К. Воронина, Г.В. Шабурова//Монография, 2015. – 182 с.
- [9] Методические рекомендации по техническому и технологическому обеспечению сельскохозяйственных потребительских кооперативов по переработке мяса // И.В. Палаткин, А.А. Курочкин, В.А. Авроров, Г.В. Шабурова, О.А. Атюкова, В.М. Зимняков и др. – Пенза, 2008. – 172 с.
- [10] Научное обеспечение актуального направления в развитии пищевой термопластической экструзии / А.А. Курочкин, П.К. Воронина, В.М. Зимняков, А.Л. Мишанин, В.В. Новиков, Г.В. Шабурова, Д.И. Фролов. – Пенза, 2015. – 181 с.
- [11] Основы проектирования и строительства перерабатывающих предприятий /А.С. Гордеев, А.И. Завражнов, А.А. Курочкин и др. Под ред. А.И. Завражного. – М.: Агроконсалт, 2002. – 492 с.

- [12] Техническое и технологическое обеспечение малых предприятий и кооперативов по переработке сельскохозяйственной продукции // Авроров В. А., Курочкин А. А., Шабурова Г. В., Авроров Г. В., Тутов Н. Д., Воронина П. К., Ловцева В. В. Монография. / Под редакцией А. А. Курочкина. – Старый Оскол, 2015. – 376 с.

TECHNOLOGICAL FEATURES HAM AND WHOLE LUMP OF MEAT PRODUCTS

V. M. Zimnyakov, I. V. Gavryushina

Considered popular in the consumer market of sausage products: ham and solid piece meat products. Identified requirements for specialty product from the customer-lay. The role of functional-technological systems – combined complex additives, which improve the texture, working as a link, give a taste and make the product visually appealing. The characteristic of the components contributing to the increase in yield, without compromising food and biological value of finished products. Marked technological particularities of the production of ham products and a solid piece. Recommendations on improvement of technological process of production of the above products.

Keywords: *ham products, meat delicacies, a solid piece products, complex food additives, functional additives, mixtures, injecting, massaging, meat products.*

References

- [1] V.M. Zimnyakov Sostoyanie i perspektivy razvitiya proizvodstva myasa [Current state and prospects of development of meat production], Niva Povolzhya, 2015, No. 3 (36), pp. 128–132.
- [2] V.M. Zimnyakov, I. V. Gavryushina Proizvodstvo myasnykh polufabrikatov funktsional'nogo naznacheniya – nadezhnyi put' optimizatsii ikh potrebleniya [Production of meat products functional purpose – a reliable way to optimize their consumption], Niva Povolzhya, 2015, No. 3 (36), pp. 59–63.
- [3] Kurochkin, A.A. Diploma engineering for mechanization of processing of livestock products. / A.A. Kurochkin, V.M. Zimnyakov, V.V. Lyashenko, V.S. Parfenov, I.A. Spitsyn: a Training manual. – Penza: Penza state agricultural Academy, 1998. – 250 p.
- [4] Kurochkin, A.A. Technological equipment for processing of livestock products / A.A. Kurochkin, V.V. Lyashenko. Edited by V.M. Bautina. – M.; Informagroteh, 1998. – 308 p.
- [5] A.A. Kurochkin, V.F. Zubriyanov, V.V. Lyashenko Diplomnoe proektirovanie po tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktsii zhivotnovodstva [Graduate design for manufacturing technology and processing of animal products], Penza, 2001, 343 p.
- [6] Kurochkin, A.A. Diploma engineering for mechanization of processing of agricultural products. / A.A. Kurochkin, A.I. Spitsyn, V.M. Zimnyakov, G.V. Shaburova, A. Yu. Ed. by A.A. Kurochkin. – M.: Colossus, 2006. – 424 p.
- [7] Kurochkin, A.A. Hardware processing industries / A.A. Kurochkin, G.V. Shaburova, V.M. Zimnyakov, P.K. Voronin. – M.; Infra-M, 2015. – 363 p.
- [8] Kurochkin, A.A. The theoretical rationale for the use of extruded materials in food technology / A.A. Kurochkin, P.K. Voronina, G.V. Shaburova // Monograph, 2015. – 182 p.
- [9] I. V. Palatkin, A.A. Kurochkin, V.A. Avrorov, G.V. Shaburova, O.A. Atyukova, V.M. Zimnyakov Metodicheskie rekomendatsii po tekhnicheskomu i tekhnologicheskomu obespecheniyu sel'skokhozyaistvennykh potrebitel'skikh kooperativov po pererabotke myasa [Guidelines on technical and technological support of agricultural consumer cooperatives meat processing], Penza, 2008, 172 p.
- [10] Scientific support for current trends in the development of the edible thermoplastic extrusion / A.A. Kurochkin, P.K. Voronina, V.M. Zimnyakov, A.L. Mishanin, V.V. Novikov, G.V. Shaburova, D.I. Frolov. – Penza, 2015. – 181 p.
- [11] Basics of designing and building processing plants / A.S. Gordeev, A.I. Zavrzhnov, A.A. Kurochkin et al., Ed. A.I. Zavrzhnov. – M.: Agrokonsalt, 2002. – 492 p.
- [12] Avrorov V.A., Kurochkin A.A., Shaburova G.V., Avrorov G.V., Tutov N.D., Voronina P.K., Lovtseva V.V. Tekhnicheskoe i tekhnologicheskoe obespechenie malykh predpriyatii i kooperativov po pererabotke sel'skokhozyaistvennoi produktsii [Technical and technological support for small enterprises and cooperatives for the processing of agricultural products], Monografiya, Staryi Oskol, 2015. – 376 p.