

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГИДРАТИРОВАННЫХ БЕЛОКСОДЕРЖАЩИХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ФАРШЕВЫХ СИСТЕМ

**Пасичный В.Н.,**

канд. техн. наук, доцент

Национальный университет пищевых технологий

Большое разнообразие, используемых в производстве мясопродуктов белковых наполнителей, требует рационализации подхода при выборе типа наполнителя и технологических схем по его применению.

В зависимости от объемов производства и ассортимента вырабатываемых мясопродуктов рационализация производства и применения белоксодержащих наполнителей может предполагать, как унификацию используемых белковых наполнителей (схемы используются в основном при работе с сухими белковыми препаратами или в случае применения довольно широкого спектра вкусо-ароматических наполнителей), так и, при довольно большом объеме вторичного сырья (кровь, субпродукты второй категории, молокопродукты и т.д.), производство целевых ассортиментных наполнителей, сбалансированных по пищевым и функционально-технологическим характеристикам.

Как первый так и второй вариант применения белоксодержащих наполнителей имеет свои плюсы и минусы.

К достоинствам унифицированных содержащих белок наполнителей можно отнести возможность широкого спектра применения их в рецептурах мясопродуктов вареной группы, а также полукопченых и варено-копченых колбас низших сортов в качестве стабилизирующей текстуру белковой добавки и довольно четко прогнозируемую технологическую целесообразность введения.

Унификация предполагает инертность сенсорных показателей (вкус, запах, цвет) и технологическую стабильность (средне статистические показатели: эмульгирующую, влагоудерживающую, влагосвязывающую способность и структурно-механические характеристики) в условиях незначительных колебаний рН фаршевых эмульсий и режимов тепловой обработки.

Средне статистические технологические и структурно-механические характеристики унифицированных гидратированных белковых наполнителей в первую очередь зависят от технологических параметров исходного сырья (количественный (качественный) химический состав, оптимальный для данного сырья уровень гидратации, уровень микробиологической обсемененности) и режимов (типа) технологического цикла производства, которые предполагают:

- получение гидратированного белкового наполнителя из сухих препаратов путем тепловой (холодной) гидромеханической гидратации;
- получение из содержащего коллаген сырья путем частичной тепловой (химической) коагуляцией коллагена с последующей гидромеханической гидратацией;
- получение из содержащего коллаген сырья с применением биохимических методов обработки с последующей тепловой (холодной) гидромеханической гидратацией.

К недостаткам унифицированных белоксодержащих наполнителей в первую очередь необходимо отнести довольно низкую их пищевую и биологическую ценность, однотипность вкуса изделий первого и второго сорта с их применением, а также необходимость введения на 20...30% больше чем задано рецептурой вкусо-ароматических ингредиентов.

Кроме того введение в состав рецептур колбасных изделий данных наполнителей ограничено, в следствие довольно большого отличия функционально-технологических и структурно-механических характеристик белковых стабилизаторов от характеристик основного мясного сырья, что ведет к ухудшению качественных характеристик мясопродуктов при их избыточном введении.

В последние десятилетия, в следствие низкой покупательной способности населения в групповом ассортименте мясоперерабатывающих предприятий увеличилась доля колбасных изделий низших сортов с максимально рекомендуемым введением унифицированных белковых наполнителей на базе зернобобовых, сухих белковых гидролизатов коллагенсодержащего сырья и содержащих большую долю коллагена в общем количестве белков субпродуктов второй категории. Это повлекло в свою очередь ухудшение показателей биологической ценности данной ассортиментной группы мясопродуктов, в следствие не полной биологической полноценности данного сырья.

Гидратированные, содержащие белок наполнители, благодаря присутствию в их составе натуральных пищевых волокон улучшают текстуру мясопродуктов. Но их применение требует, с учетом их пищевой и биологической неполноценности (лимитированности белков по ряду незаменимых для человека аминокислот) соблюдение оптимального соотношения незаменимых и заменимых аминокислот в общем комплексе питания, в том числе и в составе комбинированных мясных фаршей.

Коллаген стоек к действию протеолитических ферментов и выполняет в процессе пищеварения похожие с пищевыми волокнами физиологические функции.

В процессе производства сухих белковых препаратов с белковыми веществами происходят конформационные изменения, вызванные продолжительным влиянием температур больше 60...70 °С в присутствии воды, а так же действием органических растворителей в процессе экстракции (изоэлектрического осаждения) кислотами, щелочами, высококонцентрированными солями, влиянием физико-технических факторов (давление, трение, смешивание), а также биологических факторов (микробиологическая порча, нарушение структуры пептидных конформаций).

Имеющиеся конформационные изменения приводят к частичной потере растворимости, необратимой денатурации белков и соответственно уменьшению биологической ценности этого сырья при его применении в производстве комбинированных мясопродуктов.

Так в процессе производства белковых концентратов и изолятов теряется до 32% лизина и до 30% метионина, которые и так лимитированы в растительных белках.

Частичный гидролиз коллагена приводит к накоплению свободных заменимых аминокислот, что ухудшает в колбасных изделиях, с применением данных белковых наполнителей, оптимальное соотношение между свободными заменимыми и незаменимыми аминокислотами, в целом влияющее на их усвоение в организме.

Поэтому разговоры о полноценной возможности замены мясного (полноценного животного сырья) унифицированными белковыми препаратами, больше чем на 20%, носит чисто коммерческий характер.

К наиболее существенным источникам коллагена относятся рубец, сычуг, губы и уши КРС, легкие, колбасная жилка, свиная шкурка содержащие 66...85% коллагена к общему белку.

Однако губы, легкие и уши имеют в своем составе много белка эластина, который не растворяется в холодной и горячей воде, в растворах солей, в разбавленных кислотах и щелочах. Данный фактор усложняет использование в большом количестве данных субпродуктов в производстве мясных изделий.

Технология гидратации сухих белковых препаратов в условиях производства была приведена ранее [8].

Способы же получения гидратированных белковых препаратов из коллагенсодержащего сырья имеют достаточно много модификаций, зависящих от

применяемого на производстве оборудования и технологических предпочтений производителя.

Микробиологическая стабильность мясопродуктов является одним из ключевых параметров качества пищевого продукта, который определяет его не вредность для человеческого организма, и обеспечивает постоянство сенсорных характеристик.

Стабильность микрофлоры зависит от обсеменения исходного сырья, рН среды.

Введение новых видов гидратированных белковых наполнителей в состав рецептур мясопродуктов требует проведения комплексной оценки на наличие в них патогенной микрофлоры.

При использовании в колбасном производстве обще употребляемого сырья, которое отвечает нормативным стандартам и подготовлено без нарушений технологических схем производства проводится текущий производственный анализ на наличие в продукте патогенной микрофлоры, которая предусмотрена санитарно-гигиеническими нормами для мясоперерабатывающего производства.

Сравнение технологических и структурно-механических характеристик белковых стабилизаторов, полученных из сухих гидролизатов и белковых стабилизаторов, полученных из нативного коллаген содержащего сырья говорит в пользу последних, так как позволяет в условиях производства регулировать (модифицировать их качество и рецептурный состав), приспособивая их к изменениям качественных показателей основного мясного сырья.

Модификацию свойств нативного сырья осуществляют путем их термообработки в средах с регулируемым рН, введением органических кислот – уксусной, лимонной, молочной, винной, обработкой ферментными препаратами и чистыми штаммами молочнокислых бактерий.

Сенсорная оценка и гистологический анализ модифицированных белковых систем свидетельствуют о большем, по сравнению с белковыми стабилизаторами полученными без регулирования рН, разрыхлении и расслоение соединительной ткани, дезагрегации волокон, повышающем их пластичность. Обработка сырья по этом пути позволяет получить улучшенные органолептические и функционально-технологические показатели готовых колбасных изделий.

Производство белковых стабилизаторов из свиной шкурки, колбасной жилки, говяжьего рубца и сычуга может иметь довольно много вариаций гидратации.

**Холодная гидратация.** Производство предполагает работу с нативным сырьем и проведение ступенчатой гидратации, путем регулирования рН и применения гидромеханических методов обработки.

Метод предполагает предварительное обезжиривание сырья (для недопущения частичного гидролиза жиров).

*По первому варианту* обезжиренное сырье нарезают на куски массой до 0,5 кг и заливают 3...10% раствором функционального стабилизатора рН в соотношении 1:1,5 и оставляют на 4...24 часов при температуре 0...12 °С. после чего сливают раствор, и проводят промывку сырья проточной водой на протяжении 40...60 минут, дают воде стечь и направляют, после взвешивания, на измельчение на волчке с последующим тонким измельчением на куттере с добавлением или без добавления подкрашивающих ингредиентов. Измельчение проводят с введением на сырье льда (холодной воды) в количестве 50...200% от массы исходного сырья, с учетом воды взятой сырьем в процессе набухания в стабилизирующем рН растворе.

Полученный белковый стабилизатор (пасту) выгружают в емкости и выдерживают при температуре 2...4 °С не более 24 часов.

Стабилизирующий рН раствор разрешается после фильтрации и стандартизации концентраций использовать повторно не более 3...5 раз.

В некоторых случаях процесс стандартизации гидромеханического обводнения делят на два этапа (применяется в основном для колбасной жилки). Для этого вводят водную

фазу частями с кратковременной выдержкой частично гидратированной эмульсии на протяжении 2...6 часов при температуре 2...12 °С.

*По второму варианту* сырье не обезжиривают, а измельчают на волчке с последующим двухкратным измельчением на куттере. При первом измельчении на сырье вводят функционально-технологические добавки из расчета 5...15 г на 1 кг сырья и лед в количестве 30...80% и куттеруют до образования однородной эмульсии, которая не должна перегреваться выше 50 °С. Полученную эмульсию раскладывают в тазики и выдерживают при температуре 2...4 °С на протяжении 8...12 часов, после чего вторично измельчают на куттере с добавлением второй части льда (холодной воды) из расчета 100...200% к весу нативного сырья, с учетом водной фазы добавленной на первой фазе гидратации.

При необходимости на второй фазе вводят красители и консерванты.

**Горячая гидратация.** Производство предполагает работу с нативным сырьем с проведением

*по первому варианту* длительной тепловой обработки на протяжении 3...6 часов при температуре 95...98 °С, с последующим охлаждением и измельчением, вводя на сырье до 100% воды (льда).

*по второму варианту* сырье предварительно стабилизируют по значению рН, проводят кратковременную тепловую обработку с последующей гидратацией (эмульгированием) в куттере [9].

Сырье нарезают на куски массой до 1 кг, промывают и загружают в воду (водный раствор стабилизатора рН с возможным введением пищевых солей или кухонной соли) с гидромодулем 1,0:1,5...1,0:2,0 и выдерживают на протяжении 4...24 часов при температуре 0...12 °С. Данная операция позволяет частично обводнить сырье на уровне 10...30% его начальной массы (в зависимости от его вида) и улучшить технологические показатели сырья для последующей тепловой обработки.

Выдержка в стабилизированном по рН растворе позволяет сократить процесс тепловой обработки до 30...45 минут для колбасной шкурки и до 45...90 минут для других видов коллагенсодержащего сырья, проводя в место варки бланширование при температуре 95...98 °С. Бланширование сырья проводят в открытых или закрытых котлах с количеством водной фазы в 1,5...2,0 раза превышающем массу обрабатываемого сырья.

После бланширования сырье охлаждают до температуры не выше 70 °С, измельчают на волчке с размером решетки 8...12 мм и после взвешивания проводят тонкое измельчение на куттере с добавлением бульона от варки (воды или льда) в количестве 100...150% (учитывая взятую при замачивании и бланшировании воду). На рубец и сычуг вводят до 80% бульона или льда.

*по третьему варианту* сырье предварительно ферментируют (проводят частичный гидролиз в присутствии протеолитических ферментов или молочной сыворотки и т.д.) и после кратковременного бланширования эмульгируют с введением до 200...300% воды на первоначальную массу сырья.

Второй и третий варианты горячей гидратации являются более экономичными, так как позволяют проводить технологический процесс с меньшими затратами энергоресурсов. Кроме того в процессе обработки удаляется нежелательный привкус и запах, свойственный данному коллагенсодержащему сырию.

Белковые стабилизаторы, полученные таким образом, имеют статистически стабильные технологические и микробиологические характеристики, что облегчает их использование в производстве колбасных изделий.

К недостаткам второго и третьего варианта горячей гидратации необходимо отнести более длительное время производства белковых стабилизаторов в сравнении с первым вариантом, что требует цикличности в производстве.

Производство комбинированных мясopодуктов с использованием субпродуктов в виде белковых паст имеет не только выраженную ресурсосберегающую направленность, но и позволяет проводить работы по созданию продуктов лечебно-профилактического и целевого питания.

У комбинированных колбасных изделий технологические возможности, относительно структурирования готового продукта, повышаются благодаря корректированию состояния его измельчение, стандартизации в белковом наполнителе сухих веществ и их качественного состава.

Для получения высококачественного продукта с максимальной экономичностью и потребительской привлекательностью необходимо иметь данные не только по влаге, жирности и рН исходного основного сырья, но знать оптимальные параметры консистенции вработываемого в производство фарша, его влагосвязывающую способность, пластичность и лабильность к температуре, а так же требования стандарта к пищевой ценности вырабатываемого из данного фарша колбасного изделия, что вполне поддается корректировке благодаря использованию структурированных белковых наполнителей (паст), вырабатываемых на основе субпродуктов второй категории, зернобобовых, цельной крови и молока, а также их фракций.

Более сложный рецептурный состав комбинированных белковых паст позволяет при введении их в состав фаршевых систем получить более выраженные вкусо-ароматические характеристики мясopодуктов (без увеличения количества специй) и улучшить показатели пищевой и биологической ценности низших сортов колбас по сравнению с использованием унифицированных белковых наполнителей.

Технология производства белковых паст более трудоемка [5, 6, 10], но позволяет благодаря более рациональному использованию вторичных ресурсов мясopерерабатывающих предприятий получать дополнительную прибыль.

## Литература

1. Мицьк В.Е., Джурик Н.Р. Мясные продукты с использованием белков растительного происхождения., - К:КТЭИ, 1980, 108с.
2. Пасичный В.Н. Проблема белка, или проблема качества пищи. Мясной бизнес №2, 2004, С. 12-18. (ч. 1).
3. Пасичный В.Н. Проблема белка, или проблема качества пищи. Мясной бизнес №3, 2004, С. 12-16. (ч. 2).
4. Клименко М.М., Пасичный В.М., Штонда О.А., Сосіна О.В. Комбіновані м'ясопродукти з білковими добавками тваринного і рослинного походження. Вісник Сумського аграрного університету серія "Тваринництво". Випуск.№6, Суми, 2002, С.379-382.
5. Жаринов А.И. Краткий курс по основам современных технологий переработки мяса, организованных фирмой «Протеин Технолоджиз Интернэшнл» (США), Курс 1. Эмульгированные и грубоизмельченные мясopодукты. М.:Протеин Технолоджиз Интернэшнл, 1994, 154 с.
6. Соловатулина Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве. М.: Агропромиздат. - 1985. – 255 с.
7. Пасичный В.Н. Пищевая кровь. Технология и пути расширения использования в производстве мясopодуктов. Мясной бизнес № 10, 2003, С.18-21.
8. Пасичный В.М. Технология производства гидратированных белоксодержащих наполнителей фаршевых систем. Мясной бизнес №7, 2004, С. . (ч. 1).
9. Пасічний В.М., Клименко М.М., Сосіна О.В., Мащенко Т.В. Спосіб обробки колагеновмісної сировини. Декларативний патент України № 38973 А.
10. Клименко М.М., Пасічний В.М. Композиційні пасти для ковбасного виробництва. Декларативний патент України №12236 А.