

Расширение применения бобовых в производстве комбинированных мясопродуктов

Пасичный В.Н.,

канд. техн. наук, доцент

Национальный университет пищевых технологий

В сегменте производства колбасных изделий на долю колбас вареной группы и полукопченые колбасы приходится около 85 % всего объема вырабатываемых продуктов. В данных видах мясопродуктов с целью их удешевления широко используются белоксодержащие растительные наполнители.

Специфичность применения и доля замен мясного сырья растительными белоксодержащими наполнителями, определена их химическим составом и технологическими характеристиками.

Качественные пищевые и технологические характеристики наполнителя растительного происхождения в первую очередь характеризуются содержанием белков, качественным составом минерального остатка и наличием клетчатки в общей массовой доле углеводов, если речь идет о пищевых концентратах или муке.

Способность к гидратации растительных белковых наполнителей на основе бобовых зависит от вида бобовых, условий гидратации, а так же химического состава вводимых при гидратации дополнительных пищевых добавок.

Отличительной особенностью бобовых является довольно высокое содержание в их составе белка (таблица 1). Мука бобовых, в зависимости от вида культуры и сорта содержит 16-54% белков, концентраты и текстураты бобовых – 45-70% белков, а изолированный растительный белок – 85-95%. Кроме того, на рынке присутствует достаточно большое количество белоксодержащих наполнителей в состав которых наряду с белком бобовых входят различного рода технологические улучшители на основе гидроколлоидов и стабилизирующих рН систем солей органических и неорганических кислот и т.д..

Возможная степень гидратации белоксодержащих растительных наполнителей определяется содержанием белков, минеральных солей и составом углеводов.

Отличительной особенностью растительных наполнителей можно отметить возможность проведения их гидратации, как перед составлением фаршей, так и непосредственно в процессе их составления..

Табл. 1 Химический состав некоторых видов бобовых

Культура	Белок, % (пересчет по азоту на 6,25)	Липиды, %	Клетчатка, %	Зола, %
Соя	34-52	19-21	4,3-5,3	2,8-5,6
Рапс	25-26	40-46	4,6-6,2	3,7-5,7
Горох	19-22	1,6-1,9	5,9-8,2	2,7-2,9
Фасоль	20-22	1,0-1,6	5,8-8,0	3,5-3,7
Чечевица	23-25	1,6-2,4	5,6-8,6	2,6-2,8

Состав белков бобовых характеризуется наиболее сбалансированным аминокислотным составом. Так, содержание лизина, лимитированной незаменимой аминокислоты для большинства зерновых культур, в бобовых значительно превышает ее необходимое количество по шкале ФАО/ВОЗ, что позволяет при совместном использовании бобовых с зерновыми культурами (кукурузной, ячменной, пшеничной, рисовой мукой) значительно улучшать аминокислотный состав белковых композиций на основе растительных белков.

Как видно из таблицы 1 соя содержит значительно большее количество белка, чем все другие бобовые культуры, поэтому она получила наиболее широкое распространение в производстве мясопродуктов.

Обработанный (изолированный) белок бобовых на 85-90% поддается ферментативному гидролизу в системе *in vitro*, но при этом почти на 20-30% содержит меньше серосодержащих аминокислот, чем белки мяса, вследствие, их инактивации под действием кислот и щелочей на стадиях производства изолированных белков.

Надо заметить, что использование практически всех бобовых в производстве мясопродуктов требует технологической обработки в связи с наличием в их составе ряда антипищевых веществ, которые оказывают отрицательное действие на биохимические и физиологические процессы организма человека.

Способность к перевариванию (усвоению) белков растительного происхождения находится на уровне 34-76%, что в первую очередь связано с наличием в растительных препаратах ингибиторов протеолитических ферментов пепсина, трипсина, химотрипсина, липазы. Так в совокупном содержимом сырого протеина бобовых содержание ингибиторов трипсина составляет около 6...40 мг на г белка, что превышает минимальный допустимый уровень (3,4 мг/г) в 2...12 раза [1, 4, 7].

Кроме того, в бобовых содержатся сапонины, ведущие к гемолитическим процессам (слипанию) красных кровяных телец крови; аллергены, устойчивые к воздействию температур; генистин, блокирующий обмен кальция, олигосахара, вызывающие метеоризм [2, 3, 6].

Технологические методы инактиваций ингибиторов предусматривают тепловую (химическую) денатурацию или экстракцию органическими растворителями.

Инактивация ингибиторов трипсина, при высоких температурах (стерилизация, экструдирование), приводит к снижению растворимости белков, разрушению аминокислот, образованию триглицеридов (гидролизу жиров), что в свою очередь снижает пищевую и технологическую ценность этих белковых фабрикатов.

Благодаря технологическим способам и режимам очищения и измельчение сырья, состава экстрагентов и температурным режимам получения белковых препаратов, возможно, не только обеспечить инактивацию антипищевых веществ, но и сохранить необходимый уровень пищевой и биологической ценности продукта.

В производстве мясопродуктов белковые препараты используются после предварительной гидратации и вносятся в состав фаршей в виде гелей, белковых паст, жира белковых эмульсий, а также в сухом виде.

Разработки, проведенные в НУПТ по адаптиванию технологических характеристик растительных белковых препаратов на основе бобовых и злаковых культур отечественного производства, позволяют вырабатывать качественные мясопродукты, с высокими технологическими и органолептическими характеристиками.

В НУПТ разработан ряд способов снижения доли антипищевых веществ в муке бобовых, путем производства солода бобовых или проведения этанольной экстракции.

Комбинирование данных способов с последующей экструзионной обработкой (для получения сухих белковых препаратов) или гидротепловой обработкой (производство белковых паст) позволяют добиваться необходимых технологических характеристик растительных белоксодержащих наполнителей и с успехом применять их в производстве колбасных изделий, фаршевых и паштетных консервов, рубленых полуфабрикатах.

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.

Поэтому перспективным видится использование растительных белоксодержащих наполнителей совместно с молочными белками (сывороткой, обезжиренным молоком), которые позволяют увеличить силу геля естественным путем, без введения в систему гидроколлоидов. Комплексное комбинирование пищевой ценности и структурно-механических характеристик вносимых наполнителей позволяет добиваться приемлемых экономических и органолептических характеристик вырабатываемых мясопродуктов без снижения их пищевой и биологической ценности.

Необходимые модификации свойств бобовых, путем их предварительной термообработки или внесением в смесь стабилизирующих технологические характеристики пищевых добавок позволяют моделировать на достаточном уровне соответствие структурно-механических характеристик растительных гелей или паст. Как известно для гидратированных растительных препаратов характерна более высокое значение пластичности, что ухудшает структурно-механические характеристики мясных фаршей. Поэтому для улучшения структурно-механических показателей растительных белоксодержащих паст их используют совместно с коллагенсодержащим сырьем, которое также подвергается различного рода технологической обработке [4].

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

Технология производства белковых паст несколько более трудоемка, но позволяет благодаря более рациональному использованию вторичных ресурсов мясоперерабатывающих предприятий получать дополнительную прибыль.

При использовании в производстве мясопродуктов муки, солода и крупы бобовых для удаления нежелательного привкуса бобовых часто проводят гидротепловую гидратацию крупы и солода бобовых.

Вследствие биохимических изменений на стадии проращивания бобов (получения солода бобовых) в получаемом солоде увеличивается содержание фосфорорганических соединений и снижается количество ингибиторов трипсина и олигосахаров, что позволяет проводить гидротепловую обработку данного сырья в мягком режиме, а для применения солодов в составе композиционных смесей в производстве рубленых полуфабрикатов обходится без предварительной гидротепловой обработки.

Практически для всех гидратированных растительных наполнителей, в процессе хранения, характерен эффект сенерезиса (отслоения водной фазы).

При этом эффект отслоения проявляется в большей степени в монокомпонентных продуктах не подвергающихся гидротепловой обработке.

Поэтому для уменьшения эффекта сенерезиса и удаления бобового привкуса для бобовых часто проводят гидротепловую обработку. Гидротепловую обработку крупы и крупки бобовых ведут при более жестких режимах в одну или в две стадии в закрытых котлах при температуре 110...130 °С на протяжении 30...60 минут (без учета времени набора температуры и охлаждения) и гомогенизируют до однородной пасты.

Муку солода бобовых заваривают в котлах с постоянным перемешиванием при температуре 90-95 °С и гидромодуле 2,5...3,0 на протяжении 10...15 минут с момента достижения температуры гидратации и после гидратации выгружают в тазики или емкости в которых охлаждают до температуры 0...6 °С.

Гидратацию муки солода или экструдатов бобовых можно проводить в куттере при температуре 90-95 °С на протяжении 8...10 минут с последующим охлаждением до температуры 0...6 °С.

В процессе гидратации на муку или солод бобовых вносят 3-3,5 части воды. Полученные белковые пасты не рекомендуется подмораживать, так как при этом их технологические характеристики (прежде всего влагосвязывающая способность) существенно ухудшаются.

Положительные результаты применения модифицированной муки бобовых и белковых паст на основе бобовых и комбинированных растительно-белковых наполнителей в производстве комбинированных колбасных изделий вареной группы, мясных паштетов и рубленых полуфабрикатах дали возможность разработать на кафедре технологии мяса, мясных и масложировых продуктов НУПТ довольно широкий ассортимент комбинированных мясопродуктов и нормативную документацию на их производство.

Данный эффективный опыт расширения использования отечественного сырья в производстве мясопродуктов может быть интересен для производителей, которые не хотят использовать в своем производстве растительные препараты на основе генномодифицированной сои.

Литература

1. Мицык В.Е., Джурик Н.Р. Мясные продукты с использованием белков растительного происхождения., - К:КТЭИ, 1980, 108с.
2. Пасичный В.М. Проблема белка, или проблема качества пищи. Мясной бизнес №2, 2004, С. 12-18. (ч. 1).
3. Пасичный В.М. 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 мясопродукты. М.:Протеин Технолоджиз Интернэшнл, 1994, 154 с.
6. *Химический* состав пищевых продуктов: В 3 томах / Под ред. И.М. Скурихина. – М.: Агропромиздат. –1984 (т.1), 1987 (т.2).
7. *Покровский А.А.* О биологической и пищевой ценности продуктов питания // Вопросы питания. – 1975. – №3. – С. 25 – 39.