

F.2

Использование концентратов белков подсырной сыворотки в производстве мясопродуктов

А.П. ДУБИНСКАЯ, В.В. КУЛИКОВА, С.И. ПОСТНИКОВ, Н.А. БЕСПРОЗВАННАЯ

Политехнический институт, Ставрополь, СССР

В.В. МОЛОЧНИКОВ, П.Г. НЕСТЕРЕНКО

Северо-Кавказский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института маслоделия и сыроделия

Изучены функциональные свойства и биологическая ценность концентратов сывороточных белков молока, выделенных методом кислотно-тепловой денатурации.

Установлено влияние количества вводимых концентратов на качественные характеристики модельных фаршевых систем.

На основании полученных результатов разработаны рецептуры и технология новых видов вареных колбас и рубленых полуфабрикатов высокой пищевой ценности, содержащих до тридцати процентов немясного сырья.

Utilization of cheese whey protein concentrates in meat products

Functional properties and biological value of the concentrates from whey proteins realized by the method of acidic-heat denaturation have been studied. It has been stated that the amount of concentrates introduced affects qualitative characteristics of model minced meat systems. As a result, formulations and technology of new cooked sausages and minced ready-to-cook meats of a high food value, containing up to 30% of non-meat ingredients, have been developed.

При создании комбинированных мясопродуктов представляется перспективным использование наряду с другими источниками белка концентратов сывороточных белков молока.

В настоящей работе изучалась возможность изготовления мясопродуктов с частичной заменой мяса в эквивалентных по белку количествах белковой массой (БМ) и концентратом сывороточных белков (КСБ), выделенных из подсырной сыворотки методом кислотно-тепловой денатурации. Это наиболее простой из известных способов получения сывороточных концентратов, обеспечивающий получение продукта с достаточно высоким содержанием белка, по питательной ценности превосходящего многие другие изоляты и концентраты.

В качестве основного сырья для изготовления рубленых полуфабрикатов и вареных колбас использовали говядину I и II сорта, свинину жирную, полужирную, продолжительность автолиза которых при температуре 20°C составляла 96 часов.

Объектом исследования служили модельные фарши, представляющие собой сочетание говядины I сорта и свинины полужирной (1:1) с различными количествами сывороточных концентратов, и многокомпонентные фарши комбинированных мясопродуктов.

При приготовлении полуфабрикатов в мясо, измельченное на волчке с диаметром отверстий решетки 2-3 мм, вводили при перемешивании БМ или предварительно гидратированный КСБ.

Количество вводимых белковых добавок варьировали от 5 до 50 процентов взамен мясного сырья.

Для изготовления колбас использовали мясо, предварительно измельченное и выдержанное в посоле в течение 10–12 часов. При составлении фарша сырье и вспомогательные материалы закладывали в следующей последовательности: говядина, белковый стабилизатор, $\frac{2}{3}$ от общего количества воды (льда), фосфаты, специи, нитрит натрия, пищевая стабилизированная кровь, гидратированный КСБ или БМ, оставшееся количество воды, жирная свинина, крахмал. Продолжительность обработки фарша в куттере не превышала 6–10 минут. Общий уровень замены мяса составлял 30 процентов, в том числе 20 процентов сывороточными концентратами и 10 процентов другими добавками.

Для изучения некоторых функциональных свойств и биологической ценности концентратов белков подсырной сыворотки, а также оказываемого ими влияния на качественные показатели модельных фаршей и готовых продуктов предусматривалось определение комплекса следующих показателей: растворимости, эмульгирующей способности, величины рН, относительной биологической ценности, коэффициента биологической активности, водосвязывающей способности, остаточного нитрита, органолептических и микробиологических характеристик.

Результаты проведенных исследований показали, что величина рН сывороточных концентратов лежит в пределах 5,1–6,5. Содержание белка составляет соответственно в БМ 10,0–15,3 и в КСБ 40,5–56,5 процента.

Установлено, что концентраты с высоким рН характеризуются более высокими показателями растворимости и биологической ценности, чем концентраты с низким рН.

Растворимость белков БМ после выделения методом кислотно-тепловой денатурации находится на уровне 15–45 процентов к общему азоту, что, по-видимому, можно объяснить наличием термостабильной протеозо-пептонной фракции. В процессе последующей сушки БМ при получении КСБ растворимость белков снижается до 10–22 процентов к общему азоту в зависимости от

способов и режимов сушки. Несмотря на это, по нашим данным КСБ характеризуется достаточно высокой способностью к набуханию (до 200-300 процентов). Полученные результаты подтверждают сделанный ранее Berlin et al (1973) на основании исследований водосвязывающей способности сывороточных концентратов методом сканирующей калориметрии вывод о том, что тепловая денатурация не вызывает значительных изменений в способности КСБ связывать воду и что низкомолекулярная фракция, представленная лактозой и минеральными солями, также способна удерживать воду.

Биологическая ценность сывороточных концентратов, определенная с помощью реснитчатой инфузии Тетрахимена пириформис, по отношению к белку куриного яйца составила соответственно для БМ 27,0-57,6, для КСБ 30,1-73,6 процента.

Полученные данные свидетельствуют о том, что КСБ обладает более высокой эмульгирующей способностью, чем БМ, хотя доля растворимого белка в КСБ ниже, чем в БМ. В этой связи представляется справедливым утверждение G. Smith et al (1972) о том, что степень растворимости азота белковых добавок не может служить единственным и достаточным показателем их способности образовывать стабильные эмульсии. Результаты проведенных исследований дают основание полагать, что при использовании концентратов денатурированных белков одним из главных факторов для получения стабильных эмульсий является степень дисперсности частиц.

По-видимому, в силу того, что концентраты распылительной сушки имеют более развитую активную поверхность, их эмульгирующая способность выше, чем пастообразных концентратов.

Анализируя экспериментальные данные об эмульгирующей способности КСБ, можно также прийти к заключению, что для получения стабильных эмульсий доля растворимого белка в концентрате не должна быть ниже 10-12 процентов.

Результаты проведенных исследований на модельных фаршевых системах свидетельствуют о том, что введение в мясные фарши сывороточных концентратов с рН ниже 6,0 вызывает смещение указанного показателя в кислую область, снижение водосвязывающей способности фаршей и выходов

готовой продукции, При замене мяса в фаршевых системах концентратами сывороточных белков с более высоким рН (6,0-6,5) максимум нарастания водосвязывающей способности и снижения потерь массы при тепловой обработке установлен при 15-20 процентном содержании БМ и при 30-35-процентном содержании КСБ. Введение в указанных количествах БМ и КСБ благоприятно сказывается на консистенции, сочности и аромате готовых изделий.

Полученный на модельных системах экспериментальный материал о качественных характеристиках фаршей и органолептических показателях готовых продуктов, содержащих белки подсырной сыворотки, был положен в основу разработки рецептурных композиций комбинированных рубленых полуфабрикатов типа котлет и бифштексов с 20-процентной заменой мяса БМ или 30-процентной заменой мяса КСБ и комбинированных вареных колбас.

Согласно полученным данным образцы полуфабрикатов, изготовленных по традиционным и опытным рецептурам, имели близкий химический состав. Так, содержание влаги в бифштексах находилось на одном уровне (69,1-69,9 процента), а в опытных образцах котлет было несколько выше, чем в контроле (соответственно 69,7 и 66,6). Разница в содержании жира в исследуемых полуфабрикатах не превышала 2,5 процента. Установлено, что введение до 20 процентов БМ или до 30 процентов КСБ обеспечивает практически эквивалентную замену по белку. Содержание белковых компонентов в опытных и контрольных образцах котлет находилось на уровне 15,3 и 14,9 процента, а в бифштексах 17,4 и 16,1 процента. При наличии в мясных фаршах сывороточных концентратов наблюдалось незначительное увеличение содержания золы (в среднем на 0,2 процента по сравнению с контролем), очевидно за счет солей кальция белковых концентратов. Фарши полуфабрикатов, содержащих БМ и КСБ, характеризовались более высоким значением рН по сравнению с контролем, а также более высоким уровнем гидратации. Так значение водосвязывающей способности котлетного фарша с БМ составило 86,2 процента, а контрольных 79,4 процента и соответственно бифштексов 84,8 и 82,8 процента. При одинаковых значениях рН опытных образцов котлетный фарш имел более высокий уровень водосвязывающей способности,

по-видимому, за счет наличия в рецептуре хлеба и яичного белка. В фаршах полуфабрикатов с КСБ также зафиксировано повышение водосвязывающей способности на 7,2 процента по сравнению с контролем.

Фарши опытных рецептурных композиций отличались от контрольных большей пластичностью, что очевидно связано с изменением соотношения фибриллярных и глобулярных белков в мясных системах при введении сывороточных концентратов.

Более высокое значение рН фаршей комбинированных полуфабрикатов и их высокая водосвязывающая способность обуславливают уменьшение потерь массы исследуемых образцов при тепловой обработке в среднем на 3 процента для котлет и 5,5 процента для бифштексов.

Анализ результатов органолептической оценки полуфабрикатов после тепловой обработки показал, что замена мяса концентратами сывороточных белков в исследуемых пределах улучшает структуру, консистенцию, нежность, сочность и аромат готовых изделий.

Данные по утилизации белка тест-культурой Тетрахимена пириформис дают основание считать, что использование концентратов сывороточных белков молока позволяет повысить ОБЦ и КБА изделий из рубленого мяса. Так, например, при 30-процентной замене мяса КСБ ОБЦ готовых продуктов после тепловой обработки повысилась на 8,9 процента по сравнению с контролем. Результаты проведенных исследований показали, что в пределах сроков изготовления и реализации комбинированных рубленых полуфабрикатов в охлажденном состоянии, уровень микробиологических показателей не превышает санитарных норм.

Анализ полученных данных по исследованию качественных характеристик комбинированных вареных колбас с использованием БМ и КСБ показал, что по основным показателям опытные колбасы не уступали образцам, выработанным по традиционной рецептуре.

В среднем содержание влаги в сырых фаршах находилось на одном уровне и составляло для контрольного и опытного образцов с БМ 71,5, а для образцов с КСБ 73,4 процента.

Установлено, что разница в значении водосвязывающей способности контрольного и опытных

образцов с сывороточными концентратами не превышала 3,5 процента. Величина рН фаршей с БМ и КСБ в среднем на 0,18 выше, чем у контрольных образцов, что очевидно можно объяснить достаточно высоким значением рН белковых концентратов. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что использование сывороточных концентратов с рН 6,0-6,5 взамен 20 процентов основного сырья при производстве вареных колбас не вызывает снижения выходов готовой продукции, которые в среднем составляли III процентов для образцов с БМ и II5 процентов для образцов с КСБ. Содержание остаточного нитрита и соли в опытных образцах в пределах допустимых значений для традиционной продукции. По органолептическим показателям опытные образцы не уступали контрольным и отличались более нежной консистенцией. Общее микробное число также находилось в пределах нормативов для вареных колбасных изделий с добавками. Таким образом, результаты проведенных исследований дают основание считать, что использование концентратов белков подсырной сыворотки, выделенных методом кислотно-тепловой денатурации, взамен 20-30 процентов мясного сырья при производстве изделий из рубленого мяса и вареных колбас обеспечивает получение мясопродуктов высокого качества.

Литература

1. Berlin E. et al. Water binding in whey protein concentrates.- Journal of Food Science, 1973, 56, N 8, p. 984-987
2. Smith G. et al. Efficacy of protein additives as emulsion stabilizers in frankfurters.- Journal of Food Science, 1973, 38, N 5, p. 849-855