8-3

ВЛИЯНИЕ ГЛОБУЛИНОВОЙ ФРАКЦИИ СОЕВЫХ БОБОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МЯСНЫХ НАШТЕТНЫХ МАСС

В.Н.Толстогузов, В.Т.Дианова, Н.Н.Крока, ИПЭОС АН СССР, Москва, СССР
Н.С.Страшненко, С.Г.Гущуева, ВНИИМП и СПТ, Москва, СССР.

Ведущая роль в снабжении населения продуктами питания принадлежит пищевой и мясной промышленности. Одним из резервов повышения эффективности производства пищевых продуктов является рациональное использование сырья, улучшение ассортимента выпускаемой продукции и использование в ее составе белков растительного происхождения, в частности белков масличных и бобовых культур. Однако, применение белковых добавок в пищевых продуктах в ряде случаев приводит к искажению уникальной структуры, ухудшению потребительских качеств продуктов. Увеличение количества в составе продуктов белков растительного происхождения без изменения качественных показателей представляет собой сложную задачу и предъявляет белковым добавкам высокие требования. Однако введение в состав пищевых продуктов свыше 7-10% белковых препаратов возможно лишь при наличии подобия или комплементарности их функциональных свойств /4С/. Отсюда очевидно, что изменяя ФС белковых добавок возможно регулирование ФС готового продукта.

В работе исследована возможность регулирования ФС мясных наштетных масс за счет введения глобулиновой фракции соевых бобов /ГГС/ в виде водной суспензии.

Мясные наштетные с точки зрения физической химии являются дисперсии и системами, в которых роль дисперсионной среды выполняют белково-жировые бульоны, а дисперсной фазой – измельченная ткань с малым размером частиц. Технология приготовления такого продукта предусматривает интенсивное перемешивание и нагрев. В связи с вышеизложенным выбраны ключевые ФС ГГС при использовании их в наштетных массах: растворимость белка и способность его к структурообразованию.

Глобулиновую фракцию соевых бобов получают путем водной экстракции в две стадии и осаждением с изоэлектрической точке. Полученную суспензию подвергают концентрированию до содержания сухих веществ 15-20%.

В зависимости от режимов экстракции возможно получить ГБС с регулируемыми ФС. В качестве варьируемых параметров режима выбраны температура и pH экстрагента, продолжительность экстракции, как факторы наиболее влияющие на процесс экстракции. В качестве критерия оценки свойств ГБС выбраны растворимость белка / N_p/ $N_{об}$ / и способность к структурообразованию / $G_{усл}$ /, а также его выход, так как оценить эффективность способа экстракции недостаточно только по качеству получаемых препаратов.

Анализ представленной зависимости /рис.1/ свидетельствует о том, что выход ГБС с увеличением pH экстрагента возрастает. Это явление проявляется существенней по мере увеличения длительности процесса.

Сравнительная оценка зависимости выхода белков от температуры и длительности экстракции показала, что влияние длительности сказывается в большей степени. Причем отрезок кривой крутого восхождения /выход $f(t)$/ в диапазоне от 0 до 180 с указывает на то, что при этом интервале процесс идет большую интенсивность. Хотя кривые не носят экстремального характера, определение максимального выхода от указанных параметров не проводили, поскольку у ФС ГБС имеют низкое значение, вследствие чего они не способны образовывать студни.

Графическая зависимость /рис.2/ показывает, что характер изменения доли растворимого белка для ГБС различен. Белки, полученные в более жестких условиях экстракции, т.е. при температуре 60°С, pH 11,0 и длительности 600 с содержат растворимого азота 70-75%. Студни, образовавшиеся из белков, полученных в этих условиях, обладают низкими значениями условно-мгновенного модуля сдвига /рис.3/.

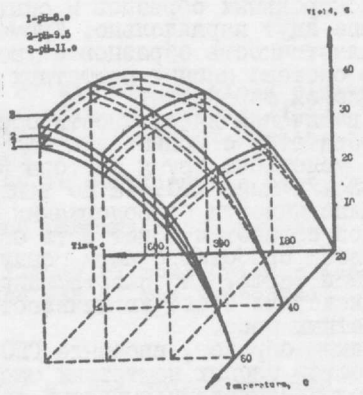

Fig.2 Effect of conditions of extraction on yield of soybean protein.

Обобщая результаты полученных данных, становится очевидным целесообразность оптимизировать процесс экстракции, поскольку характер установленных зависимостей различен. Так, например, увеличение значений pH экстрагента и температуры, длительности процесса наряду с повышением выхода белка; снижает его ФС. При этом pH, температура и длительность экстракции влияют в разной степени как на качество, так и количество извлекаемого белка.

На основании полученных данных и их математической обработки получены уравнения регрессии, решение которых позволило установить оптимальные условия экстракции при которых ГБС по своим ФС отвечают требованиям, предъявляемым к ГБС в связи с использованием их в мясных паштетах: температура экстрагента 40°С, величина pH 8,5 и продолжительность экстракции 10 мин.

Перевод дисперсной системы паштетных масс в готовые изделия представляет собой процесс термоотверждения гелеобразования, поэтому поведение белковых добавок в изделиях может быть наиболее четко охарактеризовано по их влиянию на критическую концентрацию гелеобразования, концентрационную зависимость реологических свойств паштетных масс и выход готового продукта. Подобный подход позволяет описать поведение белковых добавок в мясных системах, в то числе их термодинамическую совместимость с водорастворимыми компонентами и структурную совместимость с другими компонентами дисперсной системы, а также способность выполнять в ней роль активных или пассивных наполнителей.

Эти данные при учете регулирующей, гелеобразующей и водосвязывающей способностей белковых добавок, позволяют выбрать добавки, обеспечивающие в мясной системе максимально возможный уровень замены мясного сырья при сохранении высокого качества изделий. В качестве ключевых ФС мясных паштетных масс выбраны водосвязывающая, жиросвязывающая способности и пластичность, как ответственные за высокое качество готового продукта, а также его выход.

В процессе работы исследовано влияние содержания ГБС в мясных паштетных массах на ФС последних до и после термической обработки /120°С/.

Зависимость водосвязывающей способности /ВСС/ паштетных масс от содержания ГБС /рис.4а/ свидетельствует о том, что контрольный образец обладает наименьшей ВСС как до так и после термической обработки. С увеличением содержания ГБС ВСС в равной степени повышается как до, так и после термичес-

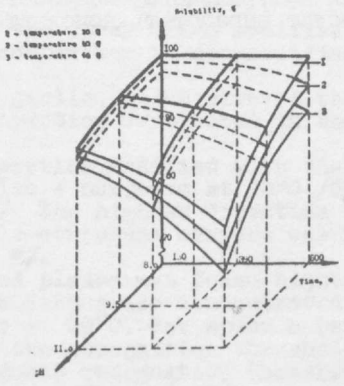

Fig.3 Effect of conditions of extraction on solubility of soybean protein.

кой обработки. Контрольный образец имеет ВСС равную 78% до термообработки и 70% после. Сравнивая кривые можно сделать вывод, что образцы, содержащие ГБС, подвергаемые термической обработке обладают более низкой ВСС. В образце, содержащем 10%ГБС водосвязывающая способность уменьшается на 8% после термической обработки, у образца с 30% ГБС на 14%, а у образца с 50% ГБС на 9%. Специфическое воздействие термообработки свидетельствует о глубоких внутренних изменениях конформации белковой молекулы ГБС.

Зависимость жиросвязывающей способности /ЖСС/ паштетных масс от содержания ГБС /рис.4в/ свидетельствует о том, что после термической обработки у паштетных масс повышается ЖСС. У традиционных паштетных масс и опытных образцов ЖСС их повышается приблизительно на 10%. Кривые на графике идут почти параллельно.

Зависимость пластичности паштетных масс от содержания ГБС /рис.4с/ свидетельствует о том, что после термической обработки пластичность контрольных образцов и опытных увеличивается. Кривые идут параллельно. Кроме того, увеличивается пластичность образцов с увеличением содержания ГБС в составе мясных паштетных масс до и после термической обработки.

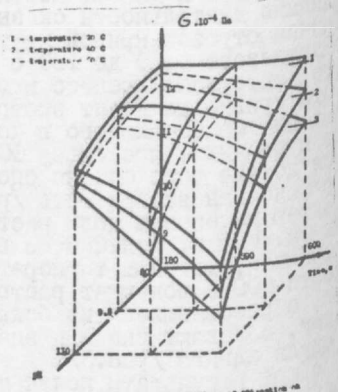

Рис.3 Effect of conditions of meat-making on relation of myosin protein.

Увеличение пластичности образцов до термической обработки с повышением содержания ГБС может быть обусловлено двумя факторами: увеличением ВСС и увеличением ЖСС. Та же тенденция зависимости пластичности от содержания ГБС после термической обработки может быть объяснена наличием прослоек свободного жира между дисперсными частицами фарша. Жир пластифицирует образцы и как следствие этого увеличивается пластичность паштетных масс.

Таким образом, введение ГБС с необходимыми ФС в состав мясных паштетных масс позволяет получить готовый продукт высокого качества, что и подтверждает таблица органолептических показателей /табл.I/.

Из таблицы очевидно, что мясное сырье в паштетных массах возможно заменить до 30% ГБС без изменения качества готовых изделий.

Таблица I.

Органолептические показатели	Мясные паштетные массы с содержанием ГБС, %			
	0	10	30	50
Товарный вид	4,5	4,5	4,4	4,3
Цвет	4,5	4,5	4,4	4,4
Запах	4,5	4,5	4,5	4,4
Вкус	4,5	4,4	4,5	4,3
Консистенция	4,5	4,5	4,4	4,3
Общая оценка	4,50	4,48	4,44	4,34

При производстве I тыс. тонн мясных паштетов экономия натурального мяса составит 192 тонны, что позволит выработать дополнительно 428 тонн паштетов.

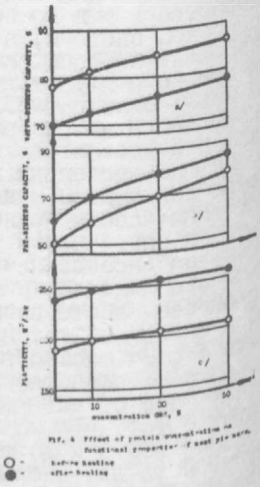

Рис. 4 Effect of protein concentration on functional properties of meat pie mass.
○ - before heating
● - after heating