

ЗАВИСИМОСТЬ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГОМОГЕНИЗИРОВАННЫХ КОНСЕРВОВ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

В.А. ГОНОЦКИЙ, С.Н. ШЕВЧЕНКО

Научно-производственное объединение птицеперерабатывающей и клежеластиновой промышленности "Комплекс"

В.Д. КОСОЙ

Московский технологический институт мясной и молочной промышленности

Москва, СССР

Гомогенизированные консервы — высокодисперсная пищевая система — имеют коагуляционную, агрегативно неустойчивую структуру, стабилизация которой возможна за счет внесения специальных веществ [1]. Структура тонкоизмельченных консервов из мяса птицы зависит от следующих факторов: бланшировки сырья, высокого влагосодержания и лимитированного количества соли и жира. В свою очередь она наряду с биологическими, химическими и физическими свойствами определяет качество готового продукта.

Реологический метод оценки качества продукции по его структурно-механическим свойствам является наиболее объективным. Для получения готового продукта с заранее заданными свойствами необходимо контролировать и регулировать качество на различных стадиях технологического процесса.

Целью данной работы явилось определение оптимальных параметров приготовления консервов, которые обеспечили бы их качество на уровне современных медико-технологических требований.

Для обеспечения требуемой дисперсности и повышения прочностных свойств продукта сырье измельчали на коллоидной мельнице при частоте вращения ротора 3000 мин^{-1} , устанавливая различные зазоры между статором и ротором 0,35; 0,5; 0,7 мм. Кратность гомогенизации — 1-4.

Использовалась также коллоидная мельница, снабженная двумя корундовыми измельчающими поверхностями. При последовательном измельчении консервной массы на двух коллоидных мельницах размольный зазор на зубчатой 0,35 мм, на корундовой — 0,01 мм.

Тонкоизмельченная консервная масса, содержащая 45% дисперсной среды и крахмал в качестве стабилизатора, имеет нежную консистенцию, обладает хорошей текучестью и устойчивостью вследствие прочности связей между структурными элементами. Продукты деструкции коллагена сообщают определенную устойчивость стерилизованной пищевой системе. Прочность ее (консистенцию) оценивали по предельному напряжению сдвига неразрушенной структуры, водосвязывающей способности и дисперсности. Предельное напряжение сдвига определяли на коническом пластометре [3], влагоудерживающую способность — по слабосвязанной влаге, отделившейся при центрифугировании [2], дисперсность — ситовым и микроскопическим методами.

Установлено, что дисперсность продукта изменяется в зависимости от размера размольного зазора и кратности гомогенизации. Достигая наибольшего значения при различной для каждого зазора кратности, дисперсность постепенно снижается, видимо, за счет агрегации мелких частиц (табл. I).

Ситовый метод, позволяя выявить зависимость степени измельчения продукта от вида оборудования и параметров его работы, занижает показатель дисперсности в среднем на 16-21% вследствие слипания мелких частиц с крупными, которые задерживаются на ситах с ячейками большего диаметра (табл. I).

Микроскопический метод определения дисперсности, на наш взгляд, более точный, показал, что с уменьшением размольного зазора степень дисперсности увеличивается.

Двукратное измельчение консервной массы на зубчатой коллоидной мельнице в сочетании с однократным на корундовой обеспечивало наивысшую степень дисперсности (95%). При данном способе измельчения, а также при двукратном измельчении только на зубчатой коллоидной мельнице с зазором 0,35 мм отделение бульона после стерилизации консервной массы отсутствовало (табл. I).

Изучение водосвязывающей способности консервов, в зависимости от степени измельчения массы показало, что продукты с увеличением степени дисперсности обладают большей водосвязывающей способностью, т.е. отделение слабосвязанной влаги в них меньше (табл. I).

Для объективной оценки качества и контроля консистенции определена величина предельного напряжения сдвига. Наибольшее предельное напряжение сдвига, т.е. наиболее прочную структуру имеют продукты высокой степени измельчения (табл. I).

Изменение дисперсности продукта в зависимости от размера размольного зазора коллоидной мельницы

Размольный зазор зубчатой коллоидной мельницы, мм	Кратность измельчения	Определяемость частиц размером до 200 мкм различными методами, %				Количество слабосвязанной влаги, %		Количество отделившейся бульона, %		Предельное напряжение сдвига стерилизованного продукта, измельченного на зубчатой коллоидной мельнице, Па
		Измельчение на зубчатой мельнице		Измельчение на корундовой мельнице		Измельчение на зубчатой мельнице	Измельчение на коллоидной мельнице			
		ситовый метод	микроскопический метод	ситовый метод	микроскопический метод					
0,35	1	69,8	-	72,8	-	6,2	4,8	0,42	0,19	286
	2	79,2	94,7	89,5	95,0	3,4	2,8	нет	нет	405
	3	77,3	-	77,9	-	3,6	4,3	0,15	0,15	328
	4	76,6	-	73,1	-	3,8	4,4	0,27	0,17	295
0,5	1	65,7	-	-	-	13,2	-	0,53	-	214
	2	69,8	88,2	-	88,2	9,3	-	0,40	-	289
	3	70,7	-	-	-	6,0	-	0,27	-	317
	4	68,6	-	-	-	8,4	-	0,31	-	271
0,7	1	53,5	-	-	-	17,0	-	1,16	-	182
	2	57,1	68,4	-	-	16,0	-	0,68	-	191
	3	60,0	-	-	-	14,4	-	0,42	-	232
	4	60,6	-	-	-	12,2	-	0,27	-	262

Наилучшие свойства продукта обеспечивает двукратное измельчение консервной массы на зубчатой коллоидной мельнице с зазором 0,35 мм. При большем размере зазора (0,5-0,7 мм) требуется соответственно трехкратное и четырехкратное измельчение.

Во второй части исследований изучено изменение свойств продукта в зависимости от вида, количества и способа внесения стабилизаторов, в качестве которых использовали нативные крахмалы - картофельный, кукурузный, амилопектиновый. Крахмалы вносили в количестве 2,5 г на 100 г консервной массы, сырье измельчали при оптимальных параметрах.

С целью уменьшения количества стабилизатора в продуктах для детей раннего возраста использовали модифицированные крахмалы [5,6], которые вносили в консервы в том же количестве, что и нативные. Применен кукурузный крахмал, модифицированный ортофосфатом натрия (фосфатный марки Б), кукурузный и амилопектиновый, модифицированные триполифосфатом натрия (КФТ и АПКФТ). Контролем служили образцы консервов, приготовленных без стабилизаторов.

Известно, что нагрев крахмала меняет его вязкость, что объясняется набуханием и гидратацией зерен крахмала и их разрушением [5]. Поэтому нативные и модифицированные крахмалы вносили в консервы в сухом (в виде порошка со средним остаточным содержанием влаги 13-18%) и клейстеризованном виде. Клейстеризацию (заваривание) проводили обычным способом, используя половину предусмотренного рецептурой количества воды.

Тонкое измельчение активизирует крахмалы [6], воздействуя на прочностные свойства консервов. С целью проверки этого положения картофельный крахмал вносили в консервную массу до и после двукратной гомогенизации на зубчатой коллоидной мельнице с размольным зазором 0,35 мм.

Установлено, что добавление крахмалов в сухом виде не меняет прочностные свойства нестерилизованной консервной массы. После стерилизации показатель прочности повышается, особенно значительно у консервов, в которые добавлены сухие нативные кукурузный и картофельный крахмалы. Консервы с добавкой заварных крахмалов имеют более низкие показатели прочности. Предельное напряжение сдвига консервов, приготовленных с модифицированными крахмалами, значительно ниже (за исключением фосфатных МБ и КФТ), чем консервов с нативными кукурузным и картофельным крахмалами (табл. 2).

Большее воздействие на прочностные свойства тонкоизмельченных консервов сухих нативных крахмалов - кукурузного и картофельного объясняется, видимо, тем, что сухой крахмал в процессе стерилизации разрушается меньше, чем предварительно клейстеризованный, подвергнутый дополнительной тепловой обработке.

Т а б л и ц а 2

Изменение предельного напряжения сдвига консервной массы до и после стерилизации в зависимости от вида и физического состояния добавленных крахмалов

Вид крахмала	Предельное напряжение сдвига, Па			
	консервной массы с добавкой		стерилизованных консервов с добавкой	
	сухого крахмала	клейстеризованного крахмала	сухого крахмала	клейстеризованного крахмала
Нативные крахмалы				
Контроль	62	62	106	106
Картофельный	67	82	415	352
Кукурузный	63	102	488	356
Амилпектиновый	64	86	257	114
Модифицированные крахмалы				
Контроль	62	62	106	106
Фосфатный МБ	74	86	381	309
АПКФТ	68	65	327	100
КФТ	69	69	403	339

Т а б л и ц а 3

Влияние добавок сухого картофельного крахмала на некоторые физические свойства консервов

Свойства продукта	Количество крахмала, %					
	0	1,5	2	2,5	3	3,5
Предельное напряжение сдвига, Па	110	270	380	420	425	430
Количество слабосвязанной влаги, %	6,0	3,9	3,5	3,0	3,0	3,1
Количество отделившегося после стерилизации бульона, %	1,7	0,6	0,2	0	0	0

Наряду с наилучшими показателями прочности тонкоизмельченные консервы, выработанные с нативными кукурузным и картофельным крахмалами, имели однородную консистенцию и лучшую водосвязывающую способность. В консервах с кукурузным крахмалом, добавленным в количестве более 2,5% ощущается его привкус. Картофельный крахмал в консервах не ощущается, поэтому в дальнейших опытах его использовали в качестве стабилизатора, добавляя в сухом виде в концентрациях, оговоренных выше. Изучена зависимость прочностных свойств гомогенизированных консервов от количества стабилизатора. Установлено, что оптимальной прочностью обладал продукт, приготовленный с 2,5% картофельного крахмала, количество слабосвязанной влаги, отделившейся при центрифугировании, было в нем наименьшим, следовательно, связывание воды — наибольшим (табл. 3). Более высокие прочностные свойства и лучшую водосвязывающую способность обеспечивал сухой крахмал, добавленный до гомогенизации. Это объясняется, видимо, повышением активности крахмала как адсорбента и стабилизатора за счет интенсивного механического воздействия в процессе тонкого измельчения.

Итак, показатели дисперсности, предельного напряжения сдвига, водоудерживающей способности и количества отделившейся после стерилизации влаги определили оптимальные параметры последовательного измельчения консервной массы на двух зубчатых коллоидных мельницах с размольным зазором 0,35 мм и условия стабилизации структуры консервов.

Наилучшим стабилизирующим действием обладали сухие нативные крахмалы — картофельный и кукурузный, добавленные до гомогенизации в количестве 2,5%, что обеспечивало устойчивость структуры консервов, возможность объективного контроля их качества по структурно-механическим свойствам.

Л и т е р а т у р а

1. Гоноцкий В.А., Коротаева М.М., Чваненко И.И., Коробкина Г.С. Консервы из мяса птицы для детей раннего возраста. "Педиатрия", М., 1977, № 7.
2. Research Note. A simple method to determine the water-holding capacity of muscle foods. "J. of Food Sci.", v.37,3,1972.
3. Косой В.Д. Определение предельного напряжения сдвига бесшпигового колбасного фарша для оценки качества готовых изделий. "Мясная индустрия" СССР, 1978, № 4.
4. Горбатов А.В. Реология мясных и молочных продуктов. М., "Пищевая промышленность", 1979.
5. Рой Л., Уистлер, Эжен Ф. Пашаль. Химия и технология крахмала. М., "Пищевая промышленность", 1975. Перевод с английского под ред. проф. Н.Н. Трегубова.
6. Штыркова Е.А., Губин М.Г. Справочник по крахмало-паточному производству. М., "Пищевая промышленность", 1978, 23.