

УДК 637.523.254.043

КОСОЙ В.Д., д-р техн. наук, профессор,
 Московский государственный университет пищевых производств
АЗАРОВА Н.Г., канд. техн. наук, доцент, АГУНОВА Л.В. канд. техн. наук, ассистент
 Одесская национальная академия пищевых технологий
РАЦИОНАЛЬНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЖИРА В
ТОНКОИЗМЕЛЬЧЕННОМ МЯСНОМ И КОЛБАСНОМ ФАРШЕ

Статья посвящена разработанной специальной компьютерной программе, позволяющей определить рациональное значение содержания жира в фарше с различным влажностью из ранее полученной математической модели, устанавливающей взаимосвязь между предельным напряжением сдвига, содержанием влаги и жира в тонкоизмельченном мясном и колбасном фарше.

Полученная упрощенная модель может найти свое применение мастерами непосредственно в производственных условиях.

Ключевые слова: компьютерная программа, содержание жира, влажностное содержание, мясной фарш, колбасный фарш, степень измельчения.

To determine rational value of fat content in the minced meat with different moisture content. This program use mathematical model which is taking into account relationship between the critical shear stress, moisture and fat in finely ground meat and sausage formulation. Abovementioned mathematical model was established previously.

The resulting simplified model can be used in the industrial conditions.

Keywords: computer program, fat content, moisture content, ground beef, sausage meat, degree of crushing.

Одним из важнейших показателей качества продукции является консистенция, оцениваемая органолептически или инструментально – по структурно-механическим свойствам. Качество готовых колбасных изделий находится в прямой зависимости от свойств фарша: химического состава и степени его механической обработки, т.е. дисперсности. Наиболее переменными величинами химического состава фарша в процессе его механической обработки являются влажностное содержание и жирность. Степень измельчения фарша для вареных колбас должна быть рациональной, обеспечивающей максимальную влажностно-связывающую способность и наибольшую консистенцию т.е. прочность структуры, оцениваемую предельным напряжением сдвига. По сравнению с другими реологическими свойствами, предельное напряжение сдвига наиболее чувствительно к изменениям технологических (химического состава) и механических (дисперсности) факторов. Поэтому ранее, на базе экспериментальных данных, полученных на модельных и производственных композициях фарша (при рациональной степени измельчения) была разработана математическая модель изменения консистенции, оцениваемой величиной предельного напряжения сдвига (Θ_0 , Па) от влаж-

содержания (U , кг/кг) и жирности (ϕ , кг/кг) фарша [1]:

$$\Theta_0 = a_0 \exp[4\phi - (0,31 + 21\phi^2)U] \quad (1)$$

где a_0 – эмпирический коэффициент, имеющий размерность в Па и равный 2120.

Модельные композиции составлялись в лабораторных условиях, включая пониженное и повышенное содержание влаги по сравнению с производственными образцами.

При добавлении в колбасный фарш поверхностно-активных добавок, например в данном случае меланжа, изменяется его структура, повышается консистенция, т.е. прочность ($a_0 = 2550$ Па), при этом характер изменения Θ_0 остается прежним, а изменяется только абсолютное значение.

Математическая модель, представленная в виде номограмм, приведена на рис. 1.

На номограммах показаны зоны производственных колебаний соответствующих величин фарша для различных видов готовых колбасных изделий и их эталонные показатели, выделенные окружностями.

а)

б)

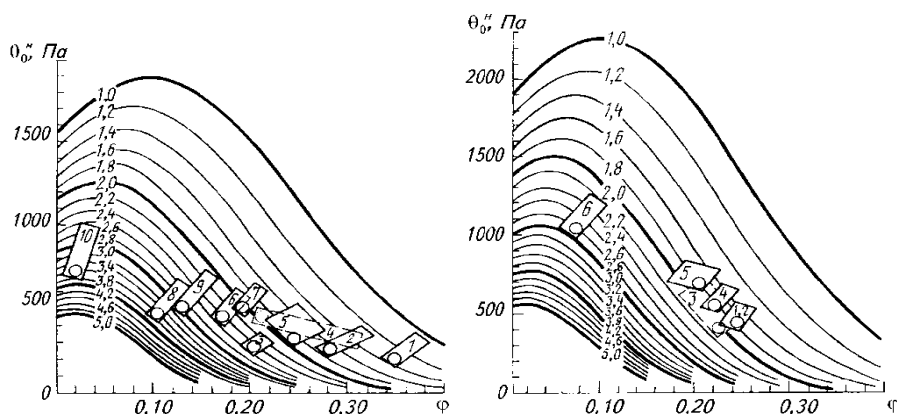


Рис. 1. Номограммы взаимосвязи влажностного содержания, жирности и предельного напряжения сдвига неразрушенной структуры различных видов бесшпикового колбасного фарша:

а – содержащего в основном говядину и свинину: 1 – сарделек свиных; 2 – любительских сосисок; 3 – сливочных сосисок; 4 – свиных сосисок; 5 – свиной колбасы I сорта; 6 – русских сосисок; 7 – столовой колбасы; 8 – говяжьих сарделек; 9 – говяжьих сосисок; 10 – чесноковой колбасы; **б** – содержащего кроме говядины и свинины 2–3% сухого молока и меланжа: 1 – сосисок молочных; 2 – сосисок школьных; 3 – докторской колбасы; 4 – молочной колбасы; 5 – диабетической колбасы; 6 – диетической колбасы

При проведенні аналізу номограмм було виділено дві зони впливання вмісту жиру на консистенцію фаршу. Внаслідок, з збільшенням вмісту жиру в фарші консистенція зростає до певної величини (перший період). При цьому експериментально-максимальне значення консистенції, оцінюване величиною предельного напруження сдвига, буде відповідати раціональній жирності фаршу (φ_p). Другий період характеризується зменшенням консистенції фаршу, при подальшому збільшенні в ньому вмісту жиру. Це пояснюється тим, що в перший період жир обволашчує частинки м'язової тканини, тим самим, збільшуючи силу сцеплення між ними. Во втором періоді товщина жирової плівки збільшується, при цьому сила сцеплення між частинками послідовно зменшується.

З збільшенням вмісту жиру (U) в фарші, раціональний вміст жиру (φ_p) зменшується, т.е. $\varphi_p = f(U)$.

Раціональний вміст жиру в залежності від вмісту жиру в фарші визначити за математичної моделі (1) дуже складно. Тому для рішення поставленої задачі необхідно отримати спрощену математичну модель. З цією метою була розроблена спеціальна комп'ютерна програма для отримання з високою точністю раціональних значень вмісту жиру в фарші ($\varphi_{p.к.}$) з певним вмістом жиру в межах від 1 до 5 кг вологи, що припадає на 1 кг абсолютно сухого залишку. Отримані значення наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Розрахункові значення раціонального вмісту жиру ($\varphi_{p.к.}$ і φ_p) в фарші від його вмісту жиру (U) або вологості

U, кг/кг	$\varphi_{p.к.}$ (з рівняння 1), кг/кг	φ_p (з рівняння 2), кг/кг	Погрешність, %	Вологість	
				кг/кг	%
1	0,0952148375	0,09550	-0,300	0,500	50,0
2	0,0478515625	0,04775	0,210	0,667	66,7
3	0,0317828125	0,03183	-0,148	0,750	75,0
4	0,02392578125	0,02388	0,191	0,800	80,0
5	0,01904296875	0,01910	-0,300	0,833	83,3

Характер зміни раціонального вмісту жиру в фарші від вмісту жиру наведено на рис. 2 і відповідає, з певною погрешністю, спрощену математичну модель наступного виду:

УДК 637.523-021.632:613.292

СОЛЕЦЬКА А. Д., канд. техн. наук

Одеська національна академія харчових технологій

ПЕРСПЕКТИВИ ПРИМЕНЕННЯ ЛИЗОЦИМА ПРИ ВИРОБСТВІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

В роботі проведено оглядовий аналіз літературних джерел, в яких обговорюються важливі властивості та характеристики лізоциму яєчного білка, як антимікробної харчової добавки, що підвищує безпеку та продовжує термін зберігання харчових продуктів. Намечено перспективи приме-

$$\varphi_p = \frac{0,0955}{U}, \quad (2)$$

Математична модель зміни раціонального вмісту жиру в фарші є оберненою пропорційною функцією його вмісту жиру. Погрешність (Π , %) визначення (φ_p) за спрощеною моделлю (рівняння 2) в порівнянні з величиною, отриманою за допомогою комп'ютерної програми ($\varphi_{p.к.}$) з рівняння 1, розраховувалась за формулою 3:

$$\Pi = \left[\frac{(\varphi_{p.к.} - \varphi_p)}{\varphi_{p.к.}} \right] \cdot 100\% \quad (3)$$

Ця погрешність становить не більше 0,3 %.

В виробничих умовах частіше використовують термін вологість (W , %), т.е. вміст вологи в 1 кг продукту, а не вміст жиру (U , кг/кг), т.е. вміст вологи в 1 кг абсолютно сухого залишку, які пов'язані наступним співвідношенням:

$$W = \frac{U}{(1+U)} \quad (4)$$

Величини U і W наведені в таблиці 1.

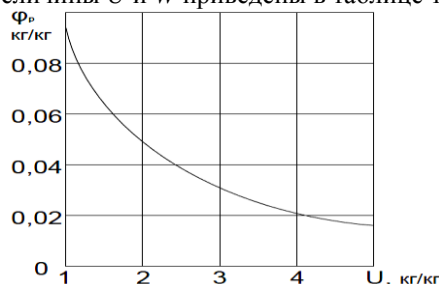


Рис. 2. Залежність раціонального вмісту жиру (φ_p) від вмісту жиру (U) тонкоізмельченого м'ясного та колбасного фаршу

Таким чином, отримано спрощену математичну модель, що зв'язує раціональний вміст жиру в тонкоізмельченому фарші з його вмістом жиру в формі оберненої залежності, що дозволяє її використовувати майстру безпосередньо в виробничих умовах на робочому місці.

Список літератури:

1. Косой, В.Д. Совершенствование производства колбас [Текст] / В.Д. Косой, В.П. Дорохов – М.: ДеЛи принт, 2006. – 766 с.

Отримано редакцією .06.2013 р.