

Investigation of the connection between the qualities of the mass and of the finished product of Bologna-type sausage on the basis of some physical-mechanical characteristics

R. CSEPÁNY, S. SIMON Hungarian Meat Research Institute, Budapest,
K. KABÓK, T. HUSZKA Highschool for Food Industry, Szeged,

Authors have studied the substance-shaping role of several types of processing machines used during the manufacturing of mass of Bologna-type sausage. The investigations were carried out by four different technologies. The yield properties of a mass of the same chemical composition were investigated by a rotary viscosimeter Type RV-2, the elasticity of the finished product and the penetration by a penetrometer Type OB-204 and the strength of shear by the device Type Kunz modified by the Institute. The organoleptic properties of the finished product were evaluated on a 5 point scale. Authors have established that the closest connection among the processes investigated was to be experienced between the strength of shear and the organoleptic score /number of points/ of the substance. The investigation by penetrometer didn't show any significant connection with regard to the effect of the technologies applied.

The yield curves taken up were evaluated in logarithmic coordinate system respectively on the basis of the "Casson" equation.

Untersuchung des Zusammenhanges zwischen den Qualitäten der Masse und des Endproduktes der Brühwurst aufgrund von einigen physisch-mechanischen Charakteristiken

R. CSEPÁNY, S. SIMON Ungarisches Forschungsinstitut für Fleischwirtschaft,
Budapest, Ungarische Volksrepublik
K. KABÓK, T. HUSZKA Hochschule für Lebensmittelindustrie, Szeged,
Ungarische Volksrepublik

Verfasser haben die substanzausgestaltende Rolle der im Laufe der Brühwurstmassenherstellung angewendeten Verarbeitungsmaschinen verschiedenen Typs studiert. Die Untersuchungen wurden durch vier unterschiedliche Technologien durchgeführt. Die Fliesseigenschaften einer Masse von gleicher chemischen Zusammensetzung wurden mittels eines Rotationsviskosimeters Typ RV-2, die Elastizität des Endproduktes sowie die Penetration mittels eines Penetrometers Typ OB-204 und die Scherfestigkeit mittels eines durch das Institut modifizierten Apparates Typ K u n z untersucht. Die organoleptischen Eigenschaften des Endproduktes wurden auf einer Fünfpunktskala ausgewertet. Verfasser haben festgestellt, dass der engste Zusammenhang unter den untersuchten Verfahren zwischen der Scherfestigkeit und der organoleptischen Punktzahl der Substanz zu erfahren war. Die mit dem Penetrometer durchgeführte Untersuchung hat in Hinsicht der Wirkung der angewandten Technologien keinen signifikanten Zusammenhang gezeigt. Die aufgenommenen Fliesskurven wurden in einem logarithmischen Koordinatensystem bzw. aufgrund der "Casson"-Gleichung ausgewertet.

6.14

Étude de la corrélation entre la pâte de la charcuterie cuite et la qualité du produit fini à la base de certaines caractéristiques physico-mécaniques

Par Csépany, R, Simon, S, /Institut Hongrois de Recherche sur la Viande, Budapest/, Kabók, K, Huszka, T, /École Supérieure d'Industrie Alimentaire, Szeged/.

Le but de cette étude a été d'explorer le rôle de formation de la substance des types différents des machines de transformation, mises en pratique au cours de la fabrication de la pâte. Les expériences ont été faites par 4 technologies différentes qui étaient les suivantes: Examen du caractère de fluage des pâtes ayant la même composition par le viscosimètre rotatif, type RV - 2 ; l'élasticité du produit fini et la pénétration par le pénétromètre, type OB - 204; la résistance au cisaillement par l'appareil de Kunz, modifié dans l'Institut. Les qualités sensorielles ont été appréciées à la base de l'échelle à 5 points.

D'après les résultats la connexion la plus étroite existe dans les procédés étudiés entre les nombres de points sensoriels de la résistance au cisaillement et ceux de la structure.

Les examens faits par le moyen du pénétromètre n'ont pas prouvé les connexions significatives de l'influence des technologies employées.

Les courbes de fluages ont été appréciés respectivement dans le système de coordonnées logarithmiques et à la base de l'équation de Casson.

Изучение взаимосвязи между качественными показателями фарша и готовой колбасы на основе некоторых физико-механических параметров

Р. ЧЕПАНЬ - Ш. ШИМОН

Государственный исследовательский институт мясной промышленности, Будапешт, ВНР

К. КАБОК - Т. ХУСКА

Институт пищевой промышленности, Сегед, ВНР

Изучали влияние различных технологических оборудований на изменение консистенции фарша готового продукта при изготовлении структурнооднообразной колбасы. Фарш и готовый продукт различались только по технологии приготовления фарша, так как сравнивали четыре технологического оборудования.

Изучали параметры течения фарша, одинакового химического состава, на ротационном вискозиметре РВ-2, остаточную деформацию и пенетрацию готовой колбасы на пенетрометре БО-204 и предел прочности на приборе Кунца, усовершенствованном Институтом. Проводили органолептическую оценку консистенции по пяти бальной шкале.

Была установлена связь между показателями органолептической оценки и пределом прочности продукта. На пенетрометре не удалось определить различия происходящие из-за технологии. Кривые течения обработали в логарифмических координатах и по уравнению Кассона.

Изучение взаимосвязи между качественными показателями фарша и готовой колбасы на основе некоторых физико-механических параметров

Р. ЧЕПАНЬ и Ш. ШИМОН

Государственный исследовательский институт мясной промышленности, Будапешт, ВНР

К. КАБОК и Т. ХУСКА

Институт пищевой промышленности, Сегед, ВНР

Введение

В Венгрии варённые структурнооднообразные колбасы имеют большой спрос. Мы проводили измерения несколько структурно-механических показателей, целью изучения влияние технологических факторов на качество фарша и готовой колбасы. На основе полученных данных определили связь между исследованными параметрами фарша и продукта.

В венгерской мясной промышленности уже разработана комплексная система управления качеством продукта на основе химических параметров. Но параметры, влияющие на органолептические показатели, в том числе на консистенцию готового продукта ещё не выяснены, исследования в это направление только начались. В процессе приготовления фарша механическое измельчение мяса и шпика приводит к изменению структуры, последняя при термической обработке снова изменяется и стабилизируется. Структурные изменения, происходящие в процессе приготовления фарша уже изучены многими авторами /1,2/ с помощью реологических методов.

В нашей работе мы изучали влияние 4 технологических оборудований /различной конструкции/ на образование структуры, т.е. на изменение реологических показателей в зависимости от технологии и от степени измельчения с целью выявления взаимосвязей между реологическими показателями фарша и готового продукта. Опыты можно группировать по следующим:

- как влияет время хранения мяса на качество готового продукта при данной технологии;
- возможно ли определить разницу в степени измельчения, происходящую из-за различного вида оборудований, если время хранения мяса одинаково,
- определение целесообразной формы функций взаимосвязи между показателями и применение её для оптимизации производства.

Материал и методы исследования

а. Сырьё для приготовления фарша:

Говядина по качеству соответствовала требованиям МС 69I7, а шпик МС 585I. Обвалку и жиловку проводили по действующей технологии в технологическом экспериментальном заводе Института. Опыты проводили в промышленных условиях, не на моделях из определённой мышечной ткани. Говядину использовали после 24-48-96-120-144-168 часового охлаждения при температуре 0 - +2°C, а шпик после 24 часового охлаждения. Перед приготовлением фарша проводили химический анализ основных компонентов и на основе данных составили рецептуру, чтобы готовый продукт соответствовал следующим химическим показателям:

- содержание влаги 67±1%
- содержание жира 18,5±1,5%
- содержание белка 12±1%

Прочие материалы /рассол, фосфат, пряности/ добавляли по действующей рецептуре. В каждом случае проверяли химический состав фарша и замеряли pH.

б. Оборудование для приготовления фарша - готовой колбасы:

Фарш для опытов приготовили 4 различными способами. Различие было в конструкции оборудований:

1. Куттер типа Л5 ФКН ёмкостью чаши 250л.
2. Куттер типа ЕХ 202-300 ёмкостью чаши 40л.
3. Вакуумкуттер типа УММ-80 ёмкостью чаши 60л.
4. Агрегат для приготовления фарша непрерывного действия, состоящий из специальной мешалки и куттера типа МЦХД-60.

Пробы отбирали после 3 минутного куттерования, а на агрегате - в процессе приготовления, после тонкого измельчения. Каждый опыт /на каждом оборудовании/ повторили 8-раз. Из взятой пробы сделали 4 параллельных измерения и при математической обработке данных использовали среднеарифметическое значение их.

Фарш наполняли в искусственную оболочку, диаметром 75 мм, и проводили термическую обработку по действующей технологии в термокамерах типа ОНКИ-181.

в. Приборы для измерения:

Для изучения процесса течения фарша применяли ротационный вискозиметр РВ-2, как и другие авторы/3,4/. Измерения проводили при температуре 20°C в 24 точках замера.

Пенетрацию готового продукта измеряли на пенетрометре типа БО-204.

Предел сдвига колбасы на приборе Кутца в модификации Института.

Органолептическую оценку проводили по 5 балловой системе.

Результаты проведенной работы:

Для оценки фарша в каждом опыте определили кривые течения и вязкости /скорость деформации - напряжение сдвига и эффективная вязкость - напряжение сдвига/, а для оценки готовой колбасы определили механические свойства.

Реологические свойства фарша и готовой колбасы, приготовленных 4 различными оборудованьями приведены в таблице №1.

Таблица №1

Реологические свойства фарша и готовой колбасы приготовленных 4 различными оборудованьями

Технология Свойства	Куттер т.Л5 ФКН /250л/	Куттер т.ЕХ- 203-300/40л/	Вакуумкуттер т.УММ-80 /60л/	Агрегат непре- рывного действия
Характерное напряжения сдвига				
$\tau, /10^3 \text{ дин/см}^2/$	4,41 ±0,358	4,63 ±0,341	3,93 ±0,401	4,72 ±0,428
$\eta, 4000/10^3 \text{ цП/}$	90,50 ±40,54	102,20 ±40,54	48,56 ±45,33	112,50 ±45,33
Эластичность /%/	74,01 ±11,68	84,63 ±10,45	86,53 ±14,77	83,36±12,49
Пенетрация /о,1мм/	14,87 ±3,28	16,01 ±2,93	20,60 ±4,15	16,41 ±3,51
Предел сдвига /кГс/см ² /	1,46 ±0,23	1,67 ±0,22	1,32 ±0,25	1,93 ±0,27
Средний бал органолепти- ческой оценки	3,15 ±0,67	2,77 ±0,64	2,12 ±0,75	3,21 ±0,80

На основании данных видно, что по реологическим свойствам не удалось определить разницу между пробами, изготовленными в промышленных условиях на 4 видах оборудований.

Взаимосвязь между показателями рассмотрели по функциям:

$$y = a + vx \quad \text{и} \quad I_{пу} = a + vx$$

при которых коэффициенты определили по теории наименьших квадратичных отклонений, принимая во внимание коэффициент корреляции. Последний в наших опытах получился довольно низким. Это можно объяснить и тем, что в промышленных условиях качество мяса меняется в такой мере, что оно перекрывает влияние технологии. Из данных таблицы I удалось определить разницу между технологиями по пределом сдвига у готовой колбасы.

Данные пенетрации и предела сдвига у готовой колбасы, изготовленной по разной технологии, но из мяса одного качества, приведены в таблицу №2 /этим исключили влияние качества мяса/.

Данные таблицы №3 показывают, как влияет время хранения мяса на качество готовой колбасы по параметрам - пенетрации, предела сдвига и органолептической оценки.

Коэффициент корреляции между временем хранения и пенетрацией 0,65, а между временем хранения мяса и пределом сдвига 0,575, что можно считать довольно хорошими. Органолептическая оценка показывает подобную взаимосвязь, это говорит о том, что в ней отражаются вышеупомянутые показатели.

Для оценки кривых течения пока нет общепринятой единой системы. Анализ каждой реограммы очень трудоёмкий, поэтому многие прибегают к трансформации данных. В нашей работе мы - после Штейнера /5/ применяли для оценки реограммы уравнение Кассона /6/

$$\sqrt{\tau} = K_0 + K_1 \sqrt{D}$$

где: τ - напряжение сдвига /дин/см²/

D - скорость деформации /1/сек/

K_0 и K_1 - постоянные

K^2 -т.н. предел течения по Кассону

K_1^2 -т.н. вязкость по Кассону

Таблица №2

Данные пенетрации и предела сдвига готовой колбасы, изготовленных по разной технологии, но из мяса одного качества

Технология	Пенетрация			Предел сдвига готовой колбасы		
	P /о, I мм/	$\delta \pm$	Характер отклонений	Π_c /кгс/см ² /	$\delta \pm$	Характер отклонений
Вакуумкуттер т. УММ-80	19,11	1,45	-	1,139	0,05	+
Куттер т. Л5 ФКН	17,30	1,79	-	1,299	0,05	+
Куттер т. ЕХ 209-300	16,90	1,79	-	1,379	0,05	+

Таблица № 3

Влияние времени хранения мяса на качество готовой колбасы по параметрам: пенетрации, предела сдвига и органолептической оценки

Время хранения мяса	Пенетрация			Предел сдвига			Органолептическая оценка
	P /0,1мм/ \pm	Характер отклонений		P _c /кгс/см ² / \pm	Характер откл.		
48 часов	24,33	1,58	I-2+ I-3+ I-4+ I-5+	1,575	0,069	I-2- I-3+ I-4+ I-5-	3,5
96 часов	17,37	1,58	2-3+ 2-4+ 2-5-	1,588	0,069	2-3+ 2-4+ 2-5-	3,5
120 часов	21,19	1,53	3-4+ 3-5+	1,808	0,069	3-4- 3-5+	4,0
144 часов	12,97	1,58		1,839	0,072	4-5+	4,0
168 часов	18,29	1,49		1,563	0,072		3,5

Применяя уравнение Кассона мы определили, что в определённых пределах скоростей деформации связь между $\sqrt{\tau}$ и \sqrt{D} линейная. Уравнение кривых рассчитали на СМВ Hewlett-Packard и получили коэффициенты регрессии: 0,85 - 10,58. Преобразовав уравнение Кассона получаем:

$$\tau = K_0^2 + 2K_0K_1\sqrt{D} + K_1^2D$$

обобщая уравнением Бингама :

$$\tau = \tau_h + \eta_{pl} \cdot \dot{\epsilon}; \quad \tau_h = K_0^2 \quad \text{и} \quad \dot{\epsilon} = D \quad \text{то}$$

$$\eta_{pl}D = 2K_0K_1 \cdot \sqrt{D} + K_1^2D$$

$$\eta_{pl} = \frac{2K_0 \cdot K_1}{\sqrt{D}} + K_1^2$$

В определённом обобщении уравнение Кассона можно считать таким математическим уравнением которое даёт τ , как \sqrt{D} ряда Тейлора, более высокие степени уже можно опустить. Выражением кривых течения в виде уравнения Кассона в литературе мясной промышленности ещё не встречались, поэтому считали целесообразным возможность его применения.

Рисунок 1 показывает влияние времени измельчения на кривые консистенции по Кассону. Влияние тонкого измельчения хорошо выражается. На рисунке 2 и в таблице 4 видно, как влияет время хранения мяса на кривые консистенции по Кассону.

рисунок 1: Влияние времени измельчения на кривые консистенции по Casson-у

1. figure: Effect of the mincing time in cutter on the development of casson-consistence curve of meat emulsion

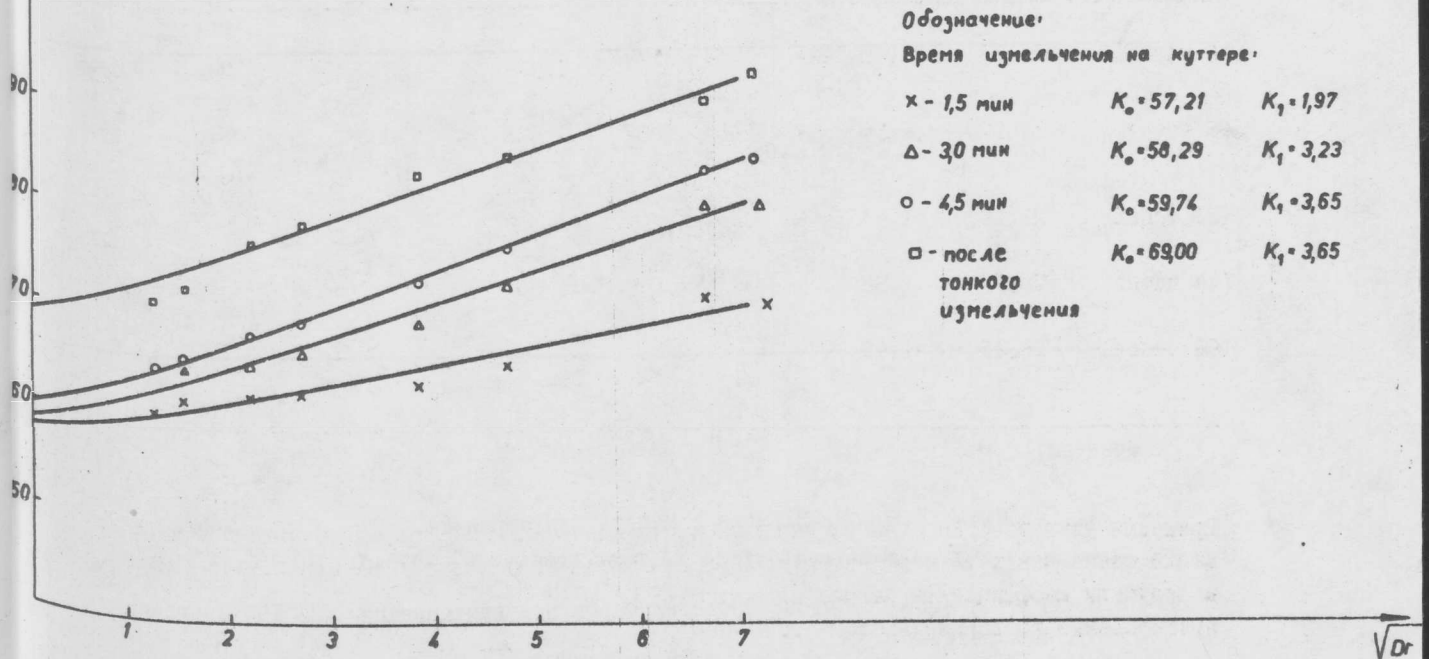
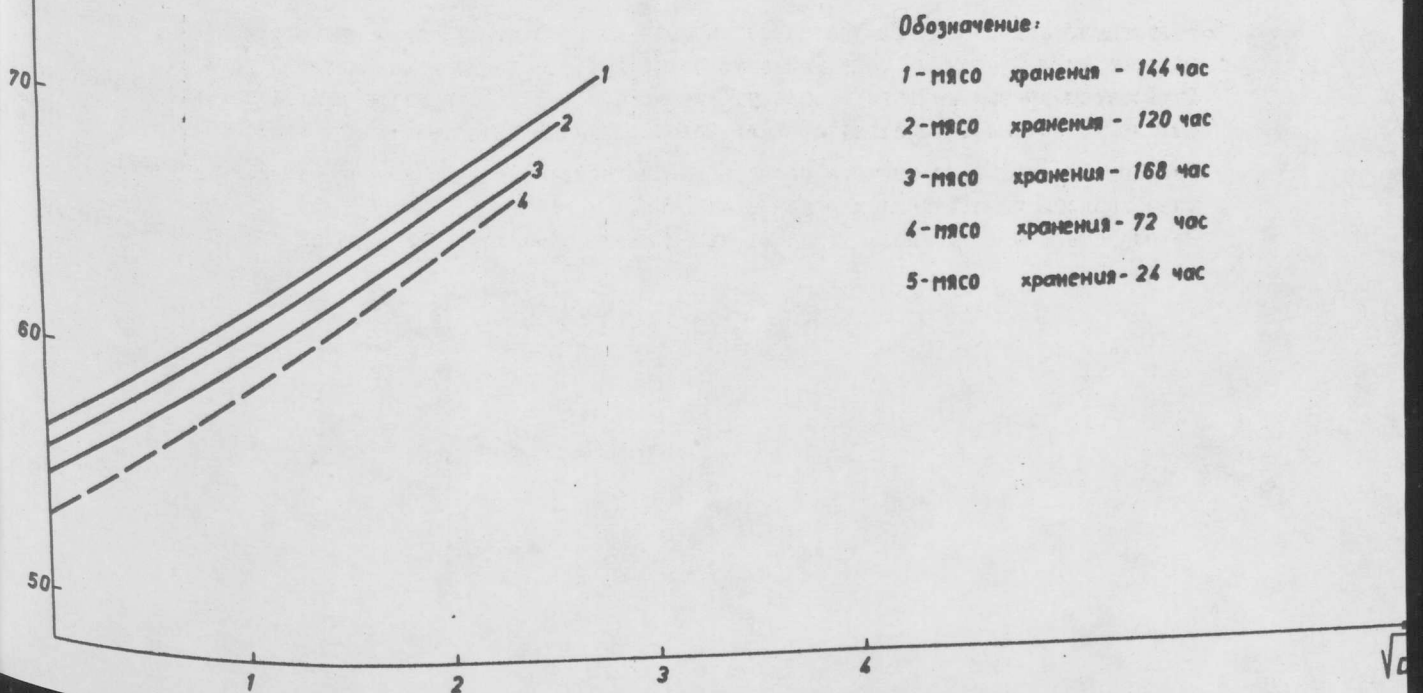


рисунок 2: Влияние post mortem хранения мяса на кривые консистенции по Casson-у

2. figure: Effect of post mortem storage time of meat on the rheological properties of meat emulsion calculated on the base of Casson equation



Реологические показатели в зависимости от времени хранения мяса, рассчитаны по уравнению Кассона

Время хранения мяса	$K_0 / \frac{\text{дин}}{\text{см}^2} /$	$K_1 / \frac{\text{дин}}{\text{см}^2} \text{ сек} /$
24 часа	53,09	5,47
72 часа	54,60	5,14
120 часов	55,71	5,17
144 часа	56,52	5,12
168 часов	54,63	5,15

Литература:

- 1 - В.А. Горбатов, В.Косой, В.Елкин : Мясная Индустрия 24. 1976. I р. 23-26.
- 2 - Намм, R.A.: A darálthús reológija I. Text.Studies 6. 1975.3.
- 3 - В.М.Горбатов и В. Горбатов: Реология фарша при куттеровании. 15. Конгресс. 1969. Хельсинки.
- 4 - Намм, R.A.; Toth, L.: A hús reológijához III. Die Fleischwirtschaft 48. 1968.12.
- 5 - Steiner, E.: Rev.Int. Choc. B. 290, 1958.
- 6 - Casson, N.: Brit.Soc.Rheology Bull. u.52, sept. 1957.
- 7 - Rheologie von Lebensmittelmassen, VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1975.
- 8 - Mózes Gy., Vámos E.: Reológia és geometria Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1968.