

- 25) Körmenty, L. und Gantner, G.: Über freie Aminosäuren während der Reifung der Rohwurst. VII Meeting Europ. Meat Research Workers, Warschau 1961.
- 26) Giolitti, G.: Ricerche sul processo di maturazione degli insaccati. Arch. vet. ital. 11, 23 (1960)
- 27) Niinivaara, F.P. Pohja, M.S. und Komlainen, S.E.: VII Meeting Europ. Meat. Research W. Warsaw, 1961.
- 28) Pohja, M.S.: Micrococcii in fermented meat products. Acta Agraria Fermica 96, 210 (1960)
- 29) Eser, H. und Niinivaara, F.P.: Ueber das Aroma von Rohwurst. VIII Meeting Europ. Meat Research Workers, Moskau 1962.
- 30) Ockerman, H.W. Blumer, T.H. und Graig, H.B.: Volatile chemical compounds in dry-cured hams. J. Sci. Foodagric. 29, 123 (1924).

#### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВКУСА, АРОМАТА И ДРУГИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ

Д-р, проф. Л. Керменди  
Государственный научно-исследовательский институт мясной промышленности,  
БНР

На данной сессии, которая называется "Физико-химические исследования вкуса, аромата и других показателей мяса и мясных продуктов" были представлены самые различные доклады.

В пяти, из одиннадцати докладов, рассматриваются данные об анализе мяса и мясных продуктов (Хаузер и Кюнцлер; Дубравински, Смирнов и Зелиняк; Баврова, Добеш и Микулик; Дуда, Яремко и Мельник; Попернацкий и Чечеткина). Дюмона, Стенли и др. докладывали по вопросу гистологической структуры и некоторых характеристик мяса. Ряд

органолептических показателей обсуждается в докладах Бонно и Демуленя, Джозефа и Мэклоклина, Хайдемана и Висмер-Педерсена.

Отношения между химическим составом и другими факторами представлены в докладах Пинкаса и Дрохлава, Василева, Данчева и Костова. Заточил рассматривает биологические аспекты посоля мяса.

Хаузер и Концлер (Швейцария) доложили о своем опыте определения общего белка, белка соединительных тканей, фосфата, общего сахара, нитрита и нитрата и содержания посредством автоанализатора. Они разработали многообещающий автоматический метод предварительной обработки образца, который до сих пор не был разработан. Я думаю, однако, что необходимо и дальше разрабатывать простые и быстрые аналитические методы.

Для решения проблемы производственного контроля требуется, например, очень быстрые методы определения состава анализа. Кажется, что инфракрасная спектрометрия является одним из наиболее доступных методов, однако у нас нет еще достаточного опыта в этой области. Автоанализатор очень надежен и имеет много преимуществ по сравнению с "классическими" методами. Однако для проведения анализа требуется довольно много времени: гидролиз осуществляется 15 час. при  $110^{\circ}\text{C}$ , для определения азота и фосфора.

Дубравински, Смирнов и Зелизнак (ЧССР) измеряли цвет поверхности 12 различных видов чешских колбас посредством рефлекторного спектрофотометра Спекола. Различные рефлекторные спектры показывали максимум от 630 до 670 нм на исследуемых мясных продуктах, за исключением сухих колбас. Измерение кривой спектра требует около 50 мин. Поэтому они выбрали длину волны 650 нм и сравнили цвет поверхности 12 различных мясных продуктов. Они считают, что таким образом можно определить цветовые характеристики различных продуктов. Однако для проверки этого предположения необходимы дальнейшие исследования и статистические анализы.

Ваврова, Добеш и Микулик (ЧССР) дали общее описание методов тонкослойной и газовой хроматографии для определения остатков жирных кислот в мясе и мясных продуктах. Были разработаны очень специфические и чувствительные методы посредством соответствующих процессов экстрагирования, растворителей, реагентов и газохроматографических колонн.

Дюмон и др. (Франция) исследовали отношение между нежностью и коллагенной волокнистой сетью девяти различных мышц. 26 Морфоло-

тических и гистологических характеристик были сравнены в целом с величинами усилий сдвига, измеренными посредством оборудования Варнера-Брацлера. Полученные данные были подвергнуты статистической оценке (вычисление коэффициентов корреляции, множественная регрессия и анализ факторов). Были получены свободные отношения. Метод определения мышечной структуры, разработанный автором, совершенно новый и оригинальный.

Однако усилие сдвига изменялось на сыром мясе. Важно также сравнять нежность вареного мяса с характеристиками, указанными выше. В статистическом анализе данных можно учитывать также нелинейные отношения.

В докладе Стенли и др. (Канада) представлены отличные микрофотографии со световым сканированием и электронномикроскопические снимки в проходящем пучке, сделанные при исследовании невареной и вареной жировой ткани бекона. Это исследование является ценным вкладом в понятие о структуре бекона.

Бонно и Демулен (Франция) исследовали влияние массы, возраста и породы на появление полового запаха. Очень тщательные опыты были проведены при помощи двух различных методов нагрева. Половой запах довольно часто появляется у породы пьетрен.

Джозеф и Макглафлин (Ирландия) также осуществляли очень тщательный оценочный отбор со стероидом, ответственным за характерный половой запах. Оценки были сделаны по шестибалльной системе (0=нет запаха; 6 = очень сильный запах). Результаты представлены в табл.3. В соответствии с результатами нет значительной разницы в показателях запаха между свиньями и подсвинками, тем не менее, те и другие значительно отличаются от хряков. Ни порода (*Landrace*, *Large White*), ни возраст, ни убойная масса не оказывали значительного влияния на уровень полового запаха. Некоторые противоречия между полученными результатами и выводами других авторов объясняются неточностью оценок.

Хайдеман и Висмер-Педерсен исследовали некоторую связь между органолептическими и химико-физическими доказателями. Они установили, что использование свежего рассола вместо старого не всегда благоприятно действует на запах или вкус посоленного продукта. Результаты показали, что добавление в рассол цистина с нитритом улучшает вкус бекона.

Некоторые соединения (метилмеркаптан, диэтилсульфид, диэтил-ди-сульфид, гексанал), определяемые газовой хроматографией, имели

довольно значительную связь с органолептическими показателями.

Пинкас и Дробохлав (Болгария) исследовали величину отражения, содержание пигмента и  $\text{pH}_{24}$  на 80 быках, 113 свиньях и 34 овцах.

Величины  $R_{\infty}$  и  $K/S$  были определены измерением отражения при 525 нм. Коэффициенты корреляции между концентрацией пигмента,  $R_{\infty}$  и  $K/S$  величинами были довольно высокими.

Таким образом, соотношение между  $\text{pH}_{24}$  и данными отражения было также довольно высоким, за исключением случая с бараниной. Эти результаты подтверждают, что белковая структура играет большую роль в цвете поверхности бычков и свиней. Были исследованы также данные по группам, расположенным на основе концентрации пигмента в мышцах. На основе этих расчетов авторы разработали формулы для коррекции величин, когда pH мяса отклоняется от "нормальной" величины. Нет необходимости упоминать, что нам нужны новые данные и концепции в этой важной области, и вклад Пинкаса и Дробохлава ценен в этом отношении.

Однако необходимо иметь больше данных и проводить более сложный статистический анализ (расчет, например, коэффициентов множественной и парциальной регрессии) для улучшения наших знаний в этой области.

В докладе Василева и др. (Болгария) рассматривается сравнительное исследование свободных аминокислот и углеводов в консервированном мясе. Авторы определили содержание свободных аминокислот посредством аминокислотного анализатора ND-I200E, общее содержание углеводов методом Шурля посредством хроматографии на бумаге, общее содержание свободных аминокислот посредством щелочнometрической титрации в спиртовом растворе. К сожалению, оценка результатов кажется довольно трудной, так как в докладе не упоминаются ни названия пород, ни технология консервирования. На количество углеводов может в значительной степени повлиять время охлаждения туши и т.д.

Доклад Заточила (ЧССР) "Отношения между энзиматическими и неэнзиматическими процессами при снижении количества нитрата и нитрита в посоленном мясе и мясных продуктах" дает полную схему снижения содержания нитрата и нитрита в мясных продуктах, как это видно на рис. I. Эта модель основана главным образом на тщательных теоретических рассуждениях, но теория должна быть доказана экспериментами.

PHYSICO-CHEMICAL STUDIES INTO TASTE, AROMA  
AND OTHER CHARACTERISTICS OF MEAT AND MEAT  
PRODUCTS

Prof. Dr. L.Kőrmendy, The Hungarian Meat Research  
Institute, Hungary.

Very different topics have been presented in this session. 5 of the 13 papers are dealing with analytical problems of meat and meat products (Hauser and Künzler; Dubraviczky, Smirnov and Zaliznák; Vávrová, Dobes and Mikulik; Duda, Jaremko and Mielnik; Popernatsky and Chechetkina). Dumont et al. and Stanley et al. report on histological structure and certain characteristics of meat. Some organoleptic properties are discussed in the papers of Bonneau and Desmoulin, Joseph and McGloughlin, Heidemann and Wismer-Pedersen. Relationships between chemical composition and other traits are presented in the papers of Pinkas and Drbohlav, Vassilev, Danchev and Kostov. Lastly Zatočil treats a biochemical aspect of meat curing.

Hauser and Künzler (Switzerland) report on their experiences in determining total protein, connective tissue protein, NaCl, phosphate, total sugar, nitrite and nitrate and NPN content with auto-analyser. They developed a very promising automatic method for the pretreatment of the sample which was not solved till now. I think, however, that simple and quick analytical methods should be further developed. In order to solve in-line production control e.g. very rapid methods are necessary for the determination of proximate composition. Infrared spectrometry seems to be one of the most promising method for that, however, we have not enough experience in this field. Autoanalyser is very reliable and has many advantages with respect to the "Classical" methods. However, rather long time is needed for the analysis: hydrolysis for 15 hours at 110°C for the determination of nitrogen and phosphorus.

Dubravicky, Smirnov and Zeliznák (CSSR) measured the colour of the surface of 12 different Chechoslovakian sausages by using the reflectance spectrophotometer Spekol. The different reflectance spectra showed a maximum between 630-670 nm with the examined meat products except dry sausages. The measurement of spectral curve needs about 50 minutes. So, they have chosen the wavelength 650 nm and compared the surface colour of the 12 different meat products. They believe that the characteristics of the colour of the different products could be assessed this way. However, further experiments and mathematical statistical considerations are necessary to support this assumption.

Vávrová, Dobes and Mikulík (CSSR) give a general description of thin layer and gas chromatographic methods for the determination of residues and fatty acids in meat and meat products. Highly specific and sensitive methods were elaborated by using suitable extraction procedures, solvents, reagents and gas chromatographic columns.

Popernatsky and Chechetkina (USSR) describe a rapid method for determining sodium and calcium in hide split by using flame photometry. By applying this method, it is also possible to calculate the amount of sodium sulphide in the treated hide.

Duda, Jaremko and Mielnik (Poland) describe a mathematical method for the determination of predominant wave length and purity for colour obtained in the purple region without application of C.I.E. colour chromatic triangle. This procedure is very useful in determining the colour characteristics of dark cutting meat.

Dumont et al. (France) examined the relationship among the tenderness and the collagen fibre network of 9 different muscles. 26 morphological and histological characteristics were compared on the whole with shear force values measured by Warner-Bratzler equipment. Data were evaluated statistically (calculation of the coefficients of correlation, multiple regression and factor analysis). Loose relationships were generally obtained. The method for the determination of muscular structure elaborated by the authors is very new and original, however, shear force was measured with raw meat. It should also be important to compare to tenderness of cooked meat with the above mentioned characteristics. Non linear

relationships could also be taken into consideration in the statistical analysis of the data.

Excellent light scanning and transmission electron micrographs are presented in the paper of Stanley et al. (Canada) with uncooked and cooked bacon adipose tissue. This study gives a valuable contribution in understanding the textural behaviour of bacon.

Bonneau and Desmoulin (France) examined the influence of breed weight and age on the occurrence of boar odour. Very careful olfactive tests were carried out by using 2 different heating methods. Boar odour appeared rather frequently with the Pietrain breed.

Joseph and McGloughlin (Ireland) made also very careful panel selection with the steroid 5-a-androst-16 ene - 3-one responsible for the characteristic boar odour. The judges scored on a six point scale (0=no odour, 6=very strong). Results are presented in table 3. According to the results, there was no significant difference between hogs and gilts, nevertheless, both differed significantly from boars. Neither breed(Landrace and Large White) nor age or slaughter weight had a significant effect on the strength of boar odour. Some contradictions with the results of other authors are explained with panel uncertainty.

Heidemann and Wismer-Pedersen studied some relations between organoleptic and chemical-physical data. They established that the use of fresh brine instead of old one is not always advantageous to the odour or taste of the cured product. Results also showed that adding of cysteine to the brine with nitrite improves the bacon taste.

Some compounds (methyl mercaptan, diethyl sulfide, diethyl disulfide and hexanal) determined by gas chromatography had a rather strong relationship with organoleptic data.

Relationship between reflectance value, pigment content and  $\text{pH}_{24}$  has been studied by Pinkas and Drbohlav (Bulgaria) on 80 bulls, 113 pigs and 34 lambs.  $R_{\infty}$  and  $K/S$  values have been calculated from reflectance measurements at 525 nm. Correlation coefficients between pigment concentration,  $R_{\infty}$  and  $K/S$  values were rather high. Similarly the correlation between  $\text{pH}_{24}$  and re-

fectance data was also rather high with the exception of lamb meat. These results seem to confirm that protein structure plays an important role in surface colour of bulls and pigs. Data were also examined in groups arranged on the basis of pigment concentration in muscles. On the basis of these calculations authors worked out formulas for correlation of the  $K/S$  value where meat pH deviates from "normal". Needless to say, we need of new data and new conceptions in this important field and the contribution of Pinkas and Drbohlav is valuable in this respect. However, more data are still necessary and a more complex statistical analysis (calculation of e.g. multiple and partial regression coefficients, is needed to improve our knowledge in this field.

The paper of Vassilev et al. (Bulgaria) deals with a comparative study of free amino acids and carbohydrates in canned meats. They determined the free amino acid content with the amino acid analyser ND-1200 E, the total carbohydrate content by the method of Shoorl and the paper chromatography and the "total free amino acid content" with alkalimetric titration in alcoholic solution. Unfortunately, the evaluation of results seems to be rather difficult because neither the breeds nor the canning procedures is mentioned in the paper. The amount of carbohydrate can be extensively influenced by period of chilling of the carcass etc.

The paper of Zatočil (ČSSR): "Relations between enzymatic and non enzymatic processes in nitrate and nitrite reduction in cured meat and meat products" gives a complete scheme of nitrate and nitrite reductions in meat products which is presented in Fig. I. This model is based mainly on very careful theoretical considerations but the theory should be proved with model experiments.