

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Д-р техн. наук, проф. А. С. Большаков
Московский технологический институт
мясной и молочной промышленности,
Москва, СССР

Уважаемые дамы и господа! Товарищи!

На сессию "Проблемы совершенствования технологии производства "мясных продуктов" представлен 21 доклад и это затрудняет выполнение обзорного доклада. Анализ тематики сообщений показывает, что они охватывают условно, в основном, проблемы, посвященные производству колбасных изделий и, в частности, вареных колбас (11 докладов) и соленых продуктов из свинины, говядины, баранины и конины (8 докладов). Кроме того, имеются 2 доклада по другим аспектам технологии мясопродуктов: первый — по разделению жидких систем животного происхождения мембранными методами при низких температурах, второй — исследованию пищевого свиного жира в застывшем состоянии в области фазовых превращений. Подавляющее количество докладов представлено учеными СССР (13). От Болгарии поступило 3 доклада, Англии — 1, Венгрии — 1, Ирландии — 1, Норвегии — 1, Чехословакии — 1.

Разбирая доклады по колбасному производству, их следует расположить в технологической последовательности. По проблеме сырья колбасного производства на сессию представлены интересные сообщения М. Вады и др. (Венгрия) по вопросу, который рассматривался и на других сессиях. Авторами показано, что длительность выдержки свиного мяса различного гликолизного типа (в том числе эксудативного) и состав посолочных ингредиентов оказывают влияние на такие важные технологические показатели соленого измельченного мяса как водосвязывающая способность и консистенция вареных колбас.

Расчленение туш на отрубы и мясные полуфабрикаты является весьма трудоемкой и не полностью решенной проблемой. В докладе В. И. Ивашова и др. (СССР) приводятся результаты исследования вибрационного метода, которые позволили установить, что использование вибрации в режательных процессах мясной промышленности целесообразно, сопровождается уменьшением удельных усилий резания, исключает потери сырья

в виде стружки, улучшает санитарные условия процесса. Видимо машины вибрационного резания имеют большую перспективу.

Большая научно-исследовательская работа ведется по важной проблеме рационального использования кости после обвалки мясных отрубов. В докладе д-ра Й.Гола и др. (Чехословакия) изложены результаты длительного обширного, глубокого, комплексного исследования механической дообвалки говяжьих, свиных и бараньих костей с высоким содержанием на них мяса (16-36%) на установках трех фирм по сравнению с дообвалкой вручную. Результаты работы позволили авторам в разработанном проекте инструкции, которую авторы называют "гигиенической", но которая является фактически технологической, изложить номинальные требования к условиям хранения костей, их механической дообработки и качеству получаемой мясной массы. Мясную массу, полученную при механической обвалке и отвечающую указанным требованиям, рекомендуется использовать в качестве добавки в фарш ограниченного ассортимента (сосиски, сардельки, варенные колбасы, мясные хлеба) в количестве 10%. Ограничения связаны в первую очередь с сенсорными показателями - более темным цветом и некоторыми изменениями во вкусе (что обусловлено присутствием веществ, входящих в состав костного мозга), повышением содержания соединительно-тканых образований и костных частиц. Работа в целом представляет бесспорный технологический и гигиенический интерес. Она служит хорошим обоснованием целесообразности механической дообвалки костей и широкого использования получаемой мясной массы в колбасном производстве.

В докладе, представленном К.Боевым и др. (НР Болгария), освещаются результаты исследования возможности производства пищевого бульона из мясо-костного остатка, полученного при механической обвалке на машине "Бибун" путем сепарирования предварительно измельченных тушек птицы. Выход мясо-костного остатка при этом был в пределах 45-50% от массы тушек. Исследования показали, что мясной остаток, который до сих пор используется для кормовых целей, включает мышечную, соединительную, хрящевую и костную ткани, характеризуется высоким содержанием белка (в пределах 17%) и является вполне приемлемым сырьем для производства пищевого бульона. Таким образом, благодаря исследованиям болгарских ученых открывается одна из возможностей более полного использования на пищевые цели белковых ресурсов, заключенных в так называемых отходах колбасного производства в условиях механизации обвалки мяса птицы.

Большее число докладов по колбасному производству относится к определяющей в теоретическом отношении группе операций приготовления фарша — тепловой обработке колбас. В нескольких работах, выполненных под общим научным руководством А.В. Горбатова (СССР), излагаются результаты обширных комплексных исследований и даются широкие обобщения по этой чрезвычайно важной проблеме.

Авторы вводят термин "эталонные" характеристики, подразумевая под ними все реологические и технологические характеристики фарша и готовых изделий, соответствующие оптимальной продолжительности куттерования при оптимальном влагосодержании. По мнению авторов "эталонные" характеристики дают представление о том, при каких параметрах сырого фарша будет достигнут максимальный выход готовой продукции при наилучшем ее качестве. В работе В.М. Горбатова и др. также приведены интересные данные о возможности повышения качественных показателей фарша и вареной колбасы, а именно влагосвязывающей способности, сочности и, соответственно, выхода на 6-7%, за счет введения в него поверхностно-активных веществ (ПАВ), таких как спирты и органические кислоты, концентрацией $1,5-2,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л. Эта часть работы наряду с теоретическим имеет и существенное практическое значение. Естественной частью проблемы является сообщение об использовании дискосимметрических исследований для расчета фаршепроводов.

Не менее интересными являются экспериментальные данные, полученные авторами по исследованию различных методов тепловой обработки вареных колбас. Благодаря осуществлению процесса кондуктивного нагрева закрытых форм авторам удалось уменьшить величину потерь на 5-6% при высоком качестве изделий. Графо-аналитическая и другая математическая обработка экспериментальных данных позволила авторам получить математические зависимости, благодаря которым появляется возможность расчета и создания унифицированного оборудования и автоматизированных линий. Таким образом, благодаря комплексу исследований, выполненных большой группой исследователей МТИММПа и ВНИИМПа создаются условия для организации колбасного производства на этапе приготовления и транспортировки фарша и формирования колбасных изделий на основе полной механизации и автоматизации процессов и выработки продукции регулируемого высокого качества.

Важный вопрос поднят в докладе А.Г. Волковой и др. (СССР) "Влияние соотношений компонентов рецептур вареных колбас на физико-химические показатели фарша и готовой продукции".

В исследовании, выполненном с привлечением широкой группы качественных и количественных экспериментальных данных, показано, что при оценке выхода вареных колбас следует принимать во внимание не только количество добавляемой воды, но и содержание сухих веществ (жира и белка) в фарше.

Эта работа является развитием фундаментальных исследований, изложенных в докладе группы советских ученых на XIX конгрессе в Париже (1973), вызвавшем большой интерес и широкую дискуссию. Авторы считают, что наиболее целесообразным, с точки зрения качества и выхода вареных колбас, является содержание жира и белка в пределах 15-20, белка 11-14%. Повышенное содержание жира до 27-32% ведет к резкому снижению качества готового продукта при одновременном повышении экономических показателей его производства.

При исследовании качества измельченного мяса часто пользуются показателем водосвязывающей способности. Однако существует ряд вариантов и модификаций его определения, не разработана единый стандартный метод. С. Гумпен и Х. Мартенс (Норвегия) поставили цель провести сравнительное изучение шести известных методов измерения водосвязывающей способности мяса и их пригодности для установления структурных свойств колбас, изготавливаемых из различных сортов мяса.

Исследования показали, что корреляции между этими показателями не превышали 0,5. Одновременно в работе сделано важное методическое заключение о предпочтительности оценки водосвязывающей способности при расчете ее не на массу образца, а на количество содержащегося в нем белка.

Известно, какая важная роль отводится нитриту в технологии колбасного производства и физиологии питания. Однако пути попадания его в организм человека недостаточно ясны. В связи с этим хотелось бы отметить как весьма новое интересное направление работу, выполненную Т.Ф. Чиркиной и др. (СССР). Изучая изменение подвижности белковых фракций говядины под влиянием нитрита с помощью электрофореза в полиакриламидном геле, авторы показали вероятность образования в мясе при посоле комплекса белков с нитритами по типу диазосоединений. В связи с этим авторы считают, что при оценке пригодности для питания соленых мясopодуKтов необходимо учитывать возможность попадания в организм человека модифицированных нитритом глобулярных белков.

К проблемам совершенствования колбасного производства достаточно близко примыкают вопросы, связанные с быстроразвивающимся производством быстрозамороженных готовых к употреблению продуктов и, в частности школьных завтраков, которые затронуты в сообщении А. В. Устиновой и др. (СССР).

Авторами на основе медико-биологических требований к школьным завтракам, разработанных Институтом питания АМН СССР, обоснованы рецептуры, включающие компоненты животного (в том числе белки молочные и крови) и растительного происхождения, обеспечивающие получение школьных завтраков с высокой биологической ценностью, сбалансированных по аминокислотному и минеральному составу, а также разработана технология их приготовления.

Как уже было отмечено, вторую большую группу докладов составляют сообщения по технологии соленых продуктов из различных видов мясного неизмельченного сырья.

Доклад М. Морли (Англия) "Проникновение соли в мясо" является хорошим библиографическим обзором по практическим и теоретическим аспектам проникновения и равномерного распределения в мясе соли и других ингредиентов (нитрита натрия, полифосфатов). Отмечаются такие методы как шприцевание и механическая обработка во вращающихся емкостях, широко используемые в промышленности, а также ряд поисковых направлений, которые в настоящее время служат предметом исследований. Часть этих направлений будет рассмотрена в других докладах сессии. Автор приходит к заключению, что по влиянию ряда отдельных факторов имеются противоречивые сведения, он подчеркивает, что некоторые фундаментальные вопросы диффузии ионов через клеточные структуры должны быть еще исследованы.

В докладе А. С. Большакова и других (СССР) изложены результаты исследований по новым направлениям проблемы посола мясопродуктов — изучению механизма струйного инъецирования при давлении до $300 \cdot 10^{-5}$ Па многокомпонентного рассола, включающего белковые добавки типа микроорганизмов, крови, ферментных препаратов, гидролизатов, а также их распределению в мышечной ткани в условиях предварительных и последующих механических воздействий.

При помощи оригинальных методов исследования удалось показать возможность инъекции и относительно равномерного распределения крупногабаритных белковых компонентов при использовании метода струйного инъецирования, что открывает новые возможности с точки

зрения рационального использования белковых ресурсов и интенсификации таких, например, процессов как вкусо- и ароматообразование, улучшение консистенции готового продукта.

Авторами впервые отмечено, что при новой постановке процесса посола с широким привлечением инъекций и механических воздействий его следует рассматривать прежде всего с позиций нестационарной фильтрации, и лишь на этапах экстенсивного протекания процесса - с традиционных позиций диффузии. Такой новый теоретический подход к процессам проникновения и равномерного распределения посолочных ингредиентов при посоле открывает широкие перспективы для привлечения новых методов обработки, повышения качества соленых изделий, эффективности их производства. В работе, в частности, показано благотворное влияние предварительной перед инъекцией рассола механической обработки сырья на процесс перераспределения инъецированного рассола, особенно в условиях последующего механического воздействия и приобретения продуктом высоких качественных и количественных показателей.

Проблеме струйного инъецирования был посвящен также доклад Э.Э.Афанасова, И.А. Рогова и А.И. Христенко (СССР). Авторами был сконструирован лабораторный стенд для исследования глубин и скоростей проникновения струй в мясопродукты.

Моделирование на оптически прозрачных средах типа желатина и применение скоростной киносъемки позволило авторам вскрыть механизм струйного инъецирования, в котором они выделяют четыре характерных этапа: 1) проникновение в образец при постоянной скорости движения фронта струи; 2) образование канала при убывающей скорости до минимального значения, после достижения которого движение струи вглубь прекращается; 3) образование сферической полости, заполненной жидкостью; 4) дальнейшее образование расслоений в форме линз под действием статического давления. Общая глубина проникновения струи в инъецируемые продукты зависят от давления, диаметра и формы сопла, вида мясопродуктов, времени истечения, состава и свойств инъецируемой жидкости и других факторов.

В результате исследования получены данные, необходимые для проектирования устройств для струйного инъецирования посолочных веществ в мясопродукты.

Таким образом, методы струйного инъецирования и механической обработки в настоящее время получили определенную теоретическую основу и производственную проверку и в ближайшем будущем, видимо,

займут достойное место на производстве, обеспечивая повышение его эффективности и качество соленых продуктов.

В СССР и других странах большое внимание уделяют рациональному использованию и расширению ассортимента изделий типа ветчина за счет привлечения дополнительно к свинине других видов сырья высокой пищевой ценности — говядины, баранины, конины.

В докладе Н. Байчева и Н. Несторова (Болгария) показана технологическая возможность и экономическая целесообразность выработки высококачественных пастеризованных продуктов типа ветчины из телятины и баранины, в работе Л. И. Корниенко и др. (СССР) — формованных изделий из говядины, в докладе Тулеуова (СССР) — соленых изделий из конины.

Л. И. Корниенко и др., не отрицая преимуществ использования мяса в парном состоянии, с учетом имеющихся производственных возможностей, рекомендуют применять охлажденное мясо с высоким конечным рН, которое можно контролировать по предложению авторов по изменению окраски индикаторной бумажки.

Работа многоигольной машины для шприцевания беконных половинок обычно сопровождается значительными потерями рассола. Рационально его повторное использование, естественно, после соответствующей очистки.

П. Б. Риордан (Ирландия) в своем докладе показал, что, собирая стекающий и загрязненный рассол и смешивая его со свежим в соотношении примерно 1:1, можно обеспечивать допустимый уровень общего количества микроорганизмов (мнее 500 микробных тел/мл по рекомендации Гартнера) в установке для очистки рассола путем его ультрафиолетового облучения (при условии, если величина проницаемости ультрафиолетового света в смеси не будет достигать уровня ниже 10%).

Вопросы хранения изделий по-прежнему продолжают привлекать внимание исследователей. В докладе П. В. Белинова, К. Димитровой (Болгария) приводятся данные, свидетельствующие, что мясные натуральные полуфабрикаты, облученные низкими дозами ионизирующих лучей (0,3 Мрад), сохраняют качественные показатели на более длительное время по сравнению с контрольными необлученными образцами.

Из общей направленности докладов сессии определенным образом выделяется, но представляется чрезвычайно интересным и важным с точки зрения совершенствования технологии доклад Мизерецкого и др. (СССР), связанный с современным решением разделения жидких систем

животного происхождения при низких температурах. На основе современных методов молекулярного разделения показана технологическая и экономическая целесообразность молекулярной сортировки жидких систем животного происхождения и, в частности высокоэффективного концентрирования жидких ферментных препаратов в мясной промышленности.

В докладе Л.К. Николаева (СССР) в результате исследования реологических характеристик пищевого свиного жира в застывшем состоянии и в области его фазовых превращений автором предложены расчетные зависимости, позволяющие определять эффективную вязкость в зависимости от градиента скорости охлаждения и температуры свиного жира, что представляется необходимым для расчета и правильной эксплуатации оборудования в жировом производстве.

В заключение необходимо подчеркнуть, что в обзоре изложены только основные содержание и результаты исследований. Естественно, что вместе с тем они включали многочисленные и весьма интересные и важные, особенно в теоретическом и методическом аспектах, вопросы, на которых, при всей их значимости и привлекательности, вследствие многочисленности докладов на сессии и жесткости регламента, не было никакой возможности останавливаться.

Эти тонкости по крайней мере частично могут быть выяснены, видимо, в процесс дискуссии на сессии, а главное при последующем тщательном изучении материалов Конгресса.

THE BASIC TRENDS IN STUDIES CONCERNING IMPROVEMENTS IN THE TECHNOLOGY OF MEAT PRODUCTS

Prof. Dr. Tech. Sci. A.S. Bolshakov, The Moscow Technological Institute of Meat & Dairy Industries, Moscow, USSR.

Dear ladies and gentlemen,

Dear comrades,

To the session "Problems of improving meat products technology" twenty one reports were presented, and that is why it is difficult to make a review.

The analysis of the contents of the reports shows that, in general, they roughly deal with the problems of sausage manufacture and, particularly, the manufacture of cooked sausages (II re-

ports) , as well as with the problems of cured products, manufactured from pork, beef, mutton and horse meat (8 reports). Besides there are two reports on other aspects of meat products technology: the first - on the separation of animal liquid systems by means of membrane methods at low temperatures, the second - on the study of hardened edible pork fat during its phase conversions. Most of the reports are presented by the scientists from the USSR (13), There are reports from Bulgaria(3), England (I), Hungary (I), Ireland (I), Norway (I), Czechoslovakia (I).

As for the reports on sausage manufacture, they should be arranged according to technological processes.

Interesting information on the problem of the raw materials for sausage manufacture was presented by M. Vada et al. (Hungary). This problem was discussed also at other sessions.

The authors show that the ageing time of pork of different glycolysis types (including the exsudative one) and the composition of curing ingredients have a great influence on such important technological aspects of cured minced meat as the water-binding capacity and consistency of cooked sausages.

Carcass dissection into cuts and ready-to-cook portions of meat is rather labour-consuming and needs further studying. The results of the study into the application of vibrocutting are given in the report by V.I. Ivashov et al. (USSR). These results allow to state that the application of vibrocutting in the meat industry is expedient, accompanied by lower specific shear values, eliminates meat losses as flakes, improves process sanitary level. The application of vibrocutting is supposed to be promising.

Extensive research work is being carried out on the problem of the rational use of the meat bones after meat deboning. The results of the long-term, broad, deep and complex investigations of the mechanical separation of meat from beef, pork and mutton bones with much residual meat attached (16-36%) are given in the report by J. Gola (CSSR); the tests were carried out with bone separators of three companies. The results were compared with manual deboning. The results obtained allowed the authors to claim the nominal demands to bone storage conditions, to the mechanical separation of meat and to the quality of the resulting meat slurry in the instructions developed and called by the authors

"hygienic" which in reality are technological. The mechanically deboned meat, which meets the above requirements, is recommended for use as an additive to a limited number of sausages (franks, sardellas, cooked sausages, meat loaves), the added amount not exceeding 10%. Such limitations are determined, first of all, with changes in sensory qualities: a darker colour, taste alterations (due to the constituents of bone marrow), higher contents of connective-tissue formations and of bone particles.

The work is surely to be of great technological and hygienic interest. It substantiates the expediency of mechanical separation of meat and of the extensive use of the resulting meat mass in sausage production.

The results of the study into the possible production of edible broth from the meat-and-bone residue resulting from mechanical deboning of preground poultry carcasses in the "Beebun" machine are presented in the report by K. Beev et al. (Bulgaria).

The yield of the meat-and-bone residue constituted 45-50% of the carcass weight. The studies showed that the meat residue which is now used for feeding purposes contains muscular connective, gristle and bone tissues and is characterized with a high protein content (up to 17%). It is quite suitable for the production of edible broths. Thus, due to the investigations by the Bulgarian scientists it becomes possible to use more completely protein resources, so-called wastes of sausage production.

A great number of the reports on the problems of sausage technology concerns the sausage thermal treatment which is a determining operation of sausage mix processing, from the theoretical point of view. Several studies performed under the general scientific supervision of A.V. Gorbатов (USSR) report the results of extensive complex experiments, as well as broad generalizations concerning this extremely important problem.

The authors introduce the term "standard characteristics" of sausage mixes, referring to all the rheological and processing characteristics of a sausage mix and of a finished product, which correspond to the optimum comminution time at the optimum water content. The authors believe that standard characteristics imply which parameters of a raw sausage mix ensure the maximum yield of the finished product of the highest quality. The paper by

V.M. Gorbатов et al. also gives interesting data on possible improvement of a raw sausage mix and cooked sausage qualities, viz., water-binding capacity, juiciness and yields (by 6-7%) due to surfactants (SF) addition, such as alcohols, organic acids, at the concentration of $(1.5 + 2.0) \cdot 10^{-2}$ mol/l. This part of work is of great theoretical and practical importance. This problem, naturally, involves the application of viscosimetric investigations to calculate forcemeat piping.

Also of interest are the test data of the authors on different kinds of heat treatment of cooked sausages. Because of conduction heating in closed moulds, the authors could diminish weight losses by 5-6% without changing sausage quality. Grapho-analytical, etc. Processing of the experimental data allowed to derive mathematical relations which enable one to estimate and develop unified equipment and automated lines. Thus due to a complex of studies, carried out by a large group of the MTIIMP and VNIIMP researchers conditions are provided to mechanize and automate sausage mix formulation and handling and sausage moulding, and at the same time to maintain a controlled high quality of the end products.

An important problem is raised in the paper "Physico-chemical characteristics of comminuted sausage meat and finished sausages as effected with component ratios in the formulations" by A.G. Volkova et al. (USSR).

A great number of experimental qualitative and quantitative data obtained show that it is necessary to take into consideration not only the amount of water added, but also solid contents (protein and fat) in the minced meat to estimate cooked sausages yields.

This work is the development of fundamental investigations reported by Soviet scientists at the XIXth Congress in Paris (1973), which provoked a lively interest and discussions. The fat content within 15-20% and the protein content of 11-14% are considered by the authors to be most favourable from the viewpoint of quality and yields of cooked sausages. A higher fat content (up to 27-32%) lowers sharply the quality of the finished product, though the production economy rises.

While analyzing the quality of comminuted meat, the water-binding capacity values are often used. However, methods for its

measuring vary and are sometimes modified; up to now no standardized method has been developed. S. Gumpen and H. Martens (Norway) compared six well-known methods for measuring meat water-binding capacity and their usefulness to predict the structural properties of sausages produced from meat of different grades.

The data obtained showed that the correlations between these values did not exceed 0.5. The authors drew an important analytical conclusion that it is preferable to estimate water-binding capacity per protein content rather than per sample weight.

Sodium nitrite role in the sausage technology as well as in nutrition is known. However, the ways of its entering human organisms are not completely clear. With regard to it, I would like to mention the paper by T.F. Tohirkina et al. (USSR) as a very interesting one. Studying motility changes of beef proteins, effected by nitrite, by means of polyacrylamide gel-electrophoresis, the authors pointed to a possible formation of protein-nitrite complexes by the diazo-compounds pattern in meat during curing. In this connection the authors think that, when evaluating cured meats suitability for nutrition, one must take into account that nitrite-modified globular proteins can enter the human organism.

Problems of improving of sausage technology are closely approached by the fast-developing production of new kinds of quick-frozen ready-to-eat school lunches. These aspects are dwelt upon in the report by A.V. Ustinova et al. (USSR).

On the basis of medical and biological requirements to school lunches, developed by the Institute of Nutrition, the authors substantiated the formulations containing animal and plant proteins (including milk and blood proteins); these lunches are of a high biological value, balanced by the amino acid and mineral compositions. In addition, their technology was developed.

As was mentioned above, the second big group of reports deals with the technology of cured meats.

The report by M.J. Morley (England) "The penetration of curing salts into meat" is a comprehensive bibliographic review of practical and theoretical aspects of the penetration and even salt and other diffusion curing ingredients (sodium nitrite and polyphosphates) in meat. Such methods as injection and mechanical treatment in rotary drums, which are widely used in the in-

dustry, as well as some new ones being investigated at present are mentioned. Some of them will be considered in other reports of the session. The author comes to the conclusion, that there are conflicting data as to the effects of different factors. The author emphasizes that some fundamental aspects of ions diffusion through the cellular structure are to be studied further.

The report by A.S. Bolshakov et al. covers the results of studies into the mechanism of multicomponent brine jet injection under pressures up to 300×10^{-5} Pa (the brine contained protein additives like microbial and enzymic preparations, blood hydrolyzates), as well as into the above ingredients distribution throughout the muscle under mechanical effects.

By original methods the authors managed to prove the possibility of such an injection and of relatively uniform distribution of large-piece protein components, this opening a new potential utilization of raw meat and enlargement of the assortment of ham-type products by using other kinds of meat, e.g. beef, mutton and horse meat.

Some authors illustrated a technological possibility and economic expediency of the production of high-quality pasteurized ham-type products from veal and mutton (I. Baychev & N. Nestorov, Bulgaria), moulded beef products (L.I. Korniyenko et al, USSR), of cured products from horse-meat (E.T. Touleulov, USSR).

L.I. Korniyenko et al. recognize the advantages of fresh-warm meat, but recommend to use chilled meat with a high ultimate pH-value. The latter may be controlled by means of indicator paper.

Bacon sides curing with a multineedle injector is usually accompanied with considerable brine losses. It is rational to use the brine repeatedly, naturally, post its purification.

P.B. Riordan (Ireland) showed in his report that, by collecting the draining contaminated brine and by mixing it with the fresh one in the 1 : 1 ratio, it is possible to ensure the permissible level of the total microbial load (less than 500 /ml by Gartner). The brine is purified by means of UV-radiation (in case the value of UV-permeability of the mixture is higher than 10%).

The problem of meats storage still attracts attention of researchers. In the paper by P. Velinov and N. Dimitrova (Bulga-

ria) data are given to illustrate that natural ready-to-cook meats irradiated with low ionizing doses (0.3 Mrad) preserve their quality longer as compared to controls.

The paper by Mizeretsky et al. (USSR) is interesting and important, though it differs from other papers in its orientation. It deals with the separation of animal liquid systems by means of membrane methods at low temperatures. On the basis of modern methods of molecular separation, technological and economic expediency of the molecular grading of liquid systems of animal origin, and, in particular, of highly efficient concentration of liquid enzymic preparations in the meat industry.

As a result of studies into the rheological characteristics of edible pork fat in the set condition and in the field of its phase changes, L.K. Nikolayev (USSR) suggested estimated relations from the viewpoint of the rational utilization of protein resources and of the intensification of such processes as, e.g., flavour and aroma development, improvements in the consistency of the finished products.

The authors were the first to note that the new method of curing by means of injections and mechanical effects should be considered, first of all, as non-stationary filtration and only at the stages of the intensive course of the process as traditional diffusion. Such a new theoretical approach to the processes of curing ingredients penetration and uniform distribution implies broad prospectives for applying new processing methods, improving the quality of cured meats, increasing production efficiency. The paper demonstrated, in particular, the favourable effect of pre-injection mechanical treatment of the raw meat upon injected brine re-distribution, especially in case of subsequent mechanical treatment.

The report by E.E. Aphanasov, I.A. Rogov & A.I. Khristenko (USSR) is also devoted to jet injection. They designed a special laboratory panel to study the depth and rate of jet penetration into meats. Modelling on the optically transparent media of the gelatin type and high-velocity surveying allowed the authors to disclose the mechanism of jet injection which has four typical stages: 1) the penetration of the jet front into the sample at the constant rate; 2) the formation of a channel at the slowing

rate down to the minimum one, then jet movement to meat depth ceases 3) the formation of a spherical cavity filled with a liquid; 4) further splitting under static pressure, slits having the shape of lenses. The total depth of jet penetration into a meat product depends on the nozzle diameter and shape, a kind of meat products, flowing time, the injected liquid composition and properties, etc.

These data are obtained which may be necessary to design devices for jet injection of curing ingredients into meat products.

Thus, the methods of jet injection and mechanical treatment have been theoretically based and commercially tested. In the near future they will, obviously, play a due role at meat processing plants, raising their efficiency, as well as cured products quality.

In the USSR and abroad much attention is paid to the rational to determine fat effective viscosity as related to cooling rate gradient and the temperature of pork fat. This seems necessary to estimate and operate correctly fat processing equipment.

In conclusion it should be stressed, that this review report covered only the basic topics and results. The latter touched upon, naturally, very numerous important and interesting problems, especially from the theoretical and methodical point of view. Because of the great number of the reports presented to the session and the time limits, it was impossible to discuss all of them in a detailed way, though they are significant and very attractive. The discussion at the session and, mainly, a thorough analysis of the Congress papers will help to elucidate all the details, at least, partially.