ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ УБОЯ, ГИГИЕНА И ВЕТЕРИНАРНЫЙ ОСМОТР

О.Прендль

Институт гигиены, технологии
мяса и науки о пищевых продуктах
при Ветеринарном Университете в
Вене, Австрия

Организационный комитет этого конгресса возложил на меня обязанности докладчика по кругу тем "Техника и технология убоя, а также гигиена и ветеринарный осмотр". Во время предыдущего Европейского конгресса работников НИИ мясной промышленности в Мальме у меня уже была возможность во вступительном докладе говорить о технологии убоя и гигиене и в этой связи обсудить проблемы, вытекающие из внутренней взаимосвязи между технологией и гигиеной. Поэтому я позволю себе сделать краткие замечания к моему прошлогоднему выступлению и далее сконцентрирую свое внимание на обсуждении работ, представленных на конгресс.

В принципе при убое скота необходимо решить три проблемы, а именно: процесс убоя должен быть организован таким образом, чтобы:

- 1) он был рациональным с экономической точки зрения;
- 2) обеспечивал оптимальное качество мяса и
- 3) исключал опасность для здоровья потребителя.

Развитие проблемы в прошлом десятилетии показало, что эти задачи рассматривались как отдельные дисциплины и в связи с этим разработки в этой области тормозились. Так, например, отдельные технические разработки ставили новые проблемы в области гигиены, в то время как устаревшие распоряжения по ветеринарно-санитарному осмотру тормозили технический прогресс. Здесь, прежде всего, следует упомянуть об опасности заражения мяса через обслуживающий персонал и оборудование, а также косвенный или прямой перенос возбудителей заболеваний от животного к животному при убое большой пар-

тий скота на современных боенских установках. Ветеринарный осмотр туш в конце линии убоя не может предотвратить заражение других туш скота через приборы и обслуживающий персонал. Наряду с тщательным исследованием скота перед убоем необходимо проводить поэтапно на каждом участке линии убоя ветеринарную экспертизу мяса. Это необходимо для того, чтобы своевременно обнаружить зараженную тушу животного и снять ее с линии убоя.

Что касается качества мяса, то здесь также возникли проблемы, которые объясняются быстрым техническим развитием процесса убоя. Я хотел бы упомянуть процесс быстрого охлаждения говядины и баранины непосредственно после убоя и недостатки при процессе созревания, вызванные так называемым "шоковым" охлаждением или "холодным сокращением". Убой неостдохнувших, возбужденных и разгоряченных животных приводит к снижению качества мяса и в связи с этим к существенным экономическим потерям. Проблему мяса PSE до сих пор в полной мере не удалось решить только в рамках убоя. Так зачастую нет специального оборудования, обеспечивающего необходимый отдых животных перед убоем, в то же время быстрое и шоковое охлаждение свинных туш для предупреждения образования мяса PSE не принесло ожидаемого успеха. Далее - более подробно по этому вопросу.

По проблеме качества свинины имеется интересное сообщение ученых Логтестийн, Корстиансен и де Круифф. С обсуждения их работ я бы и хотел начать. Авторы прежде всего ссылаются на экспериментальные исследования ученого Бриски и сотр., которые установили, что у свиней, обработанных перед убоем холодной водой, величина pH мяса снижается медленней, чем у мяса свиней, не прошедших такую обработку. Ученый Кох обрабатывал свиней, уставших после транспортировки, в течение 15 мин. холодным душем и при этом установил, что у этих животных более сильное снижение температуры тела, чем у свиней, не прошедших такую обработку. Логтестийн и сотр. пытались получить более конкретные данные по эффекту обработки свиней душем перед убоем. Было проведено исследование четырех групп свиней, а именно по две группы в холодный и теплый день (при средней температуре окружающей среды 9-11°C и 15-20°C), и при различных условиях транспортировки. Перевозки скота осуществлялись на расстоянии 6-12 км. Время отдыха свиней составило 3 часа. Через два часа

после разгрузки свиней обрабатывали 12 л воды, имеющей температуру 13°C. Контрольную группу животных душом не обрабатывали. Сразу после закола ректально определяли температуру туши. Температуру мышц, величину pH и степень Rigor определяли в мышце sembranosus через 35 мин. после убоя. Полученные результаты оценивались статистически. Мясо классифицировали по схеме авторов Сибесма и Логтестин на "нормальное" мясо DFD (темное жесткое сухое) и мясо PSE (экссудативное).

Результаты можно подытожить следующим образом. После обработки душом при температуре воды около 13°C животные становятся спокойнее и меньше сопротивляются. Температура тела по-разному, но снижается. В теплые дни обработка душом снижала температуру туши животного, которая была выше нормальной. В холодные дни, по утверждению авторов, наблюдалась обратная тенденция. Однако повышение температуры туши животного в один из двух холодных дней еще недостаточно, чтобы сделать какие-либо окончательные выводы. По моему мнению, это может произойти и случайно. Следовало бы также выяснить вопрос, оказывает ли обработка свиней душом на образование мяса PSE и DFD одинаково или по-разному. Эта тенденция в результате исследований не видна. Различия в результатах, полученные в сравниваемые дни, вызывают необходимость продолжить исследования по этой проблеме, чтобы случайные явления четче разграничить с настоящими. В связи с этим авторы заявили о желании продолжить свои исследования.

Проблеме классификации свиных туш посвящена работа ученых Сречковича, Йоксимовича и Петровича. Они обстоятельно критикуют существующие в настоящее время методы классификации и устанавливают, что определение ценности мяса тем лучше, чем больше согласованности между используемым косвенным методом и данными, полученными при общей разделке туши животного, чем больше, наряду с оценкой количества мяса, учитывается также и его качество и чем больше производителей скота стремится к высокому выходу и качеству мяса. При проведении исследований авторы установили, что толщина хребтового шпига в свиных тушах недостаточно хорошо коррелирует с количеством мяса, и что вес парных свиных полутуш является одним из факторов, обуславливающих процентное количество мяса. У 903 свиней мясной породы и 317 - сальной в двух местах измеряли толщину

ну хребтового шпига, а затем при помощи разделки определяли количество нежирного мяса и его процентное соотношение к весу парных свиных полутуш. Эти величины вместе с данными по живому весу скота и весу парных свиных полутуш помещены в таблицы. Таблицы показывают то количество нежирного мяса, которое следует ожидать при определенной толщине шпига и определенном весе парных свиных полутуш. Авторы продолжают исследования с большим количеством животных, в результате которых в таблицы могут быть внесены некоторые изменения. В заключение авторы указывают на необходимость больше учитывать биохимические, технологические и органолептические показатели качества мяса.

Из 8 остальных работ 5 посвящены проблеме ветеринарно-санитарного осмотра мяса, две работы — технологии убоя, а одна, ученого Оккермана, является комментарием к фильму, показывающего один из примеров производства говядины в США. Я думаю, что этот фильм будет показан после и прокомментирован самим господином Оккерманом.

Сначала о работах, занимающихся вопросами ветеринарно-санитарной оценки мяса.

В работе под названием "Исследования в области ветсанэкспертизы в СССР и их роль в повышении качества продуктов переработки скота" авторы Мягков, Тетерник, Авсжевич, Рогозянов, Шаблий, Дукаченко и Полеводов сначала говорят об организации ветсанэкспертизы в СССР. Распоряжения по ветеринарно-санитарному осмотру в СССР составлены на основании результатов обширных исследований в области ветеринарии и ряда смежных дисциплин, в особенности технологии мяса.

Прежде всего, выдвигается требование, согласно которому к убою допускаются только здоровые животные. Это требование повышает ответственность ветеринарных специалистов и руководителей хозяйств и принуждает к проведению мероприятий, направленных на сохранение здоровья животных при отправке на мясокомбинаты. Особенно большое внимание уделяется предупреждению стресса, при этом животноводческим хозяйствам, производящим откорм скота, предлагается проводить специальные антистрессовые мероприятия. О каких мероприятиях идет речь, в работе не указано. Однако, в работе говорится об использовании импульсного тока во время транспортировки

скота. Это обездвигивает животных и тем самым предупреждает травматизм и стресс. Для обездвигивания животных достаточен ток напряжением 20 в, силой 10 МА и частотой 100 импульсов в минуту. Выход крови при обескровливании туш значительно повышается. Можно ли с помощью импульсного тока избежать снижения качества мяса, обусловленное стрессом, в работе не указано. Так как я, а также, вероятно, и другие участники конгресса, не получили представления о способе использования импульсного тока при транспортировке скота, то было бы желательно услышать высказывания одного из авторов по данному вопросу.

Далее авторы говорят об исследованиях по обезвреживанию мяса, чтобы сделать его пригодным для употребления в пищу. Предварительными исследованиями установлено, что для отмирания сальмонелл достаточно проварить кусок мяса, массой 1 кг и толщиной не более 8 см в течение 80 минут. К этому я бы хотел добавить, что аналогичные методы используются уже в течение десятилетий, причем предусматриваются и большие куски мяса, правда в таком случае для отмирания сальмонелл необходима более длительная тепловая обработка. Авторы также указывают возможность обезвреживания мяса при производстве стерилизованных мясопродуктов. Эти примеры из области ветеринарно-санитарного осмотра скота и мяса побудили авторов сделать обобщение по вопросу дальнейшего развития ветсанэкспертизы при использовании новых технических средств и информационных систем. Далее авторы говорят о развитии сотрудничества в межгосударственных масштабах и рекомендуют во время Европейского конгресса научных работников мясной промышленности более активно способствовать установлению контактов между учеными-ветсанэкспертами и технологами, занимающимися гигиеной мяса, и учеными технологами мясной промышленности. Такую возможность особенно предоставляет Всемирный ветеринарный конгресс, который состоится в 1979 г.

В работе ученых Костенко, Лапко, Мурашова, Порозова, Рогова и Свинцова речь идет об использовании электромагнитных методов диагностики патологических изменений при ветеринарно-санитарном осмотре мяса. Этот метод по сравнению с методом болгарских ученых имеет то преимущество, что при его применении практически не происходит электролиза ткани. Цель этого метода заключается в том, чтобы за счет создания электромагнитного поля получить исходные

данные для определения патологических изменений ткани. Исследования проводились на говяжьей печени при использовании переменного тока частотой 500 кгц. Данный метод может быть использован как контактный, так и неконтактный (что под этим подразумевается, я бы хотел попросить посмотреть непосредственно в самой работе, так как мало знаком с электротехникой, чтобы дать вам квалифицированное объяснение. Может кто-нибудь из авторов готов дать пояснения). Измерялись как амплитуда, так и величина вторичного магнитного поля. При этом выяснилось, что при патологических изменениях говяжьей печени величина вторичного магнитного поля снижается, а амплитуда — увеличивается. В связи с этим авторы рекомендуют использовать их метод для ветеринарно-санитарного осмотра мяса после разработки промышленных автоматических установок. Во всяком случае было бы интересно узнать, о каких патологических изменениях в большой печени идет речь и можно ли с помощью электромагнитного метода определить местные ограниченные участки болезни. Этот метод можно было бы использовать только как диагностический, так как для оценки качества мяса недостаточно одного утверждения о наличии патологических изменений. Необходимо также установить ряд этих изменений, чтобы затем дать правильное заключение не только об исследуемом органе, но и о всей туше животного. Было бы также интересным установить, можно ли с помощью этого метода обнаружить такие патологические изменения, которые при обычном ветеринарно-санитарном осмотре определяются только при тщательном исследовании.

Работа ученых Матвейчука, Мягкова и Тетерника озаглавлена "Воспалительные процессы на тушах свиней и микробная обсемененность продуктов убоя". Особенное внимание авторы уделили гигиене местных воспалительных процессов у свиней, выражающихся в виде абсцессов, флегмон, опухолей, ран и т.п. Цель их исследований заключалась в определении частоты возникновения таких локальных воспалительных процессов, их характерных свойств, их локализации, а также их этиологии и сопутствующей микрофлоры. В 1972-77 гг. было всего исследовано 128400 свиных туш на наличие воспалительных процессов, причем живой скот был признан совершенно здоровым. При общем количестве 2247, т.е. у 1,75% всех свиней были обнаружены воспалительные процессы. Из этого количества в 62,3% всех случаев

были найдены абсцессы, в 13,4% - флегмоны и в 11,2% - воспаления, в 13,8 - раны и ушибы и в 2,4% - гематомы. Наиболее часто авторы обнаруживали воспалительные очаги на шее и голове животных. В 58% всех случаев были обнаружены изменения в регионарных лимфатических узлах. Всего на бактериальную обсемененность было исследовано 120 свиней, причем для проведения исследований был взят материал, как из самих воспалительных очагов, так и вокруг них. В результате преимущественно были обнаружены стафилококки, стрептококки и колибактерии. Кроме того, была установлена бактериальная обсемененность тканей вокруг воспалительного очага. У 14 свиней были изолированы патогенные анаэробные бактерии, а именно различные виды клостридий. При этом патогенно-анатомические изменения не всегда были характерны для клостридий. На основании результатов собственных исследований авторы пришли к заключению, что при острых локальных воспалительных процессах необходимо проведение бактериологических исследований для получения более достоверных данных. Данная работа является ценной, так как в ней большое внимание уделяется локальным воспалительным процессам у свиней. Применяемая на практике попытка устранить локальные воспалительные процессы, а также признать всю тушу пригодной без проведения бактериологических исследований, является весьма сомнительной.

Ученые Хагедорн и Цандер в своей работе сообщают результаты применения дигестивного метода исследования трихин на мясокомбинатах ГДР. Сначала авторы указывают на тот факт, что обычный "турникетный" метод, при котором исследуются небольшие куски мяса величиной с овсяное зерно, требует больших затрат времени и средств и приводит к дальнейшему уменьшению и так уже спорной его достоверности. Дигестивный метод предусматривает исследование групп животных, при этом используется 1 г материала пробы для каждого животного. Для проведения исследования мясо сначала измельчают, а затем обрабатывают пищеварительным раствором из пепсина и соляной кислоты. Измельчение и пищеварение производят в стеклянном сосуде с комплектом ударных ножей, причем измельчение и перемешивание проходит при скорости 6000 оборотов в минуту. После окончания процесса дигестии раствор пропускают через седиментационную воронку. Имеющиеся трихины в течение некоторого времени перемещаются в нижнюю часть воронки. Определенное количество раствора на-

ливают в специальную плоскую чашу и исследуют под микроскопом. Данные по количеству животных, которых можно исследовать за один рабочий процесс, по составу пищеварительного раствора, по соотношению количества раствора к количеству пробы, по температуре во время процесса пищеварения, а также по количеству раствора, необходимого для микроскопических исследований, в работе авторов нет. Авторы указывают на то, что дигестионный метод обладает большей достоверностью, чем турникетный. Кроме того, он существенно снижает потребность в рабочей силе. Двое рабочих могут за смену исследовать на наличие трихин до 1500 животных, что существенно снижает расходы и экономит рабочую силу на 50%. Достоверность предложенного метода была еще раз проверена в обычных производственных условиях. Трихины были обнаружены во всех случаях, когда без предварительного оповещения персонала подавался материал, содержащий трихины в количестве от 250–2000 мг в сборной пробе.

Авторы пришли к выводу, что дигестионный метод определения трихин в условиях ГДР является оптимальным. В Австрии на некоторых крупных скотобойнях сейчас тоже испытывается дигестионный метод при использовании раствора пепсина с соляной кислотой. Речь идет о методе ученого Томсена, который уже несколько лет испытывают в Дании. Также и в других странах используется этот метод, правда частично модифицированный.

Так как в работе авторов Хагедорна и Цандера нет достаточно точных сведений об этом методе, то я бы хотел дать в нем краткую информацию. За один рабочий процесс исследуют пробы, взятые у 100 свиней, причем количество пробы от каждой свиньи составляет около 1 г. Мясо измельчают на волчке, а затем обрабатывают пищеварительным раствором. Пищеварительный раствор состоит из 10 мл концентрированной соляной кислоты (38%-ной, Д1, 19), 1,5 л воды и 7 г пепсина (30000 ед/ч). Этот раствор подогревают до температуры 38–41°. Такую температуру поддерживают в течение всего процесса пищеварения. Во время этого процесса раствор перемешивают с помощью магнитной мешалки. Пищеварение длится 20 минут. В заключение добавлением льда температуру раствора снижают до 20–23°С для того, чтобы прекратить процесс пищеварения. Затем раствор переливают через сетку с маленьким диаметром отверстий (80 меш.) в седиментационную воронку и оставляют на 30 мин. Далее раствор в

количестве 2x20 мл помещают в две чашечки Петри и исследуют под микроскопом при увеличении в 40 раз. Весь процесс длится около 70 минут. Двое рабочих могут одновременно делать несколько партий раствора.

Что касается достоверности метода и затрат небольшой рабочей силы, то мы можем полностью подтвердить результаты работы авторов Хагедорна и Цандера. При проведении наших исследований мы могли обнаружить трихины лишь в том случае, если в сборных пробах соотношение между трихинозным и нетрихинозным мясом было 1:1000. В одном случае мы смогли безупречно определить наличие трихин с помощью дигестионного метода, когда обнаружение трихин с помощью "турникетного" метода было произведено только в 30 препарате. Это означает, что в таком мясе при исследовании "турникетным" методом (при этом было исследовано 14 препаратов) трихины обнаружены не были. Обнаружение трихин через микроскоп облегчается не только присутствием других корпускулярных частиц, но и движением самих трихин. Мы думаем, что этот метод можно с успехом использовать не только на крупных, но и ремесленных боенских предприятиях.

В работе ученых Ройтера и Юльгена говорится о составе и перемещении энтеробактерий с учетом их устойчивости к хемотерапевтическим средствам. При этом брали пробы на трех стадиях производства свинины: из парных, охлажденных туш и в конце процесса разделки. Кроме того, исследовали измельченное мясо из торговой сети. Энтеробактерии были продифференцированы и проверены на устойчивость к 10 хемотерапевтическим препаратам. Всего было изолировано 520 резистентных штаммов.

В среднем около 55% энтеробактерий было устойчиво к 1-8 хемотерапевтическим средствам. Процентное соотношение устойчивых энтеробактерий колебалось в пределах от 39 до 61%. Устойчивые микроорганизмы обладали 3, 4 и 5-кратной устойчивостью. Было также установлено, что энтеробактерии, выделенные из микрофлоры туши во время ее обработки заменялись другими штаммами из области переработки, а также энтеробактериями, передаваемыми через человека. На основании своих исследований авторы пришли к выводу, что прямой опасности для человека со стороны устойчивых энтеробактерий, содержащихся в тушах животных нет.

Эти результаты тем более ценны, так как как раз в последние

годы все больше утверждают, что микроорганизмы, устойчивые к химиотерапевтическим средствам, которые обнаруживают у хозяйственно-полезного скота, опасны для здоровья человека и что высокая устойчивость микрофлоры, содержащейся в кишечнике человека, объясняется использованием антибиотиков в кормах для скота.

Для выяснения этой проблемы мы по заданию министерства здравоохранения провели подобные исследования и первые результаты опубликовали в 1975 г. в венском ежемесячном журнале по ветеринарии. Согласно нашим исследованиям 18% всех изолированных из свиных туш энтеробактерий были устойчивы к химическим лекарственным препаратам, причем сначала проверялась их устойчивость к стрептомицину и хлортетрациклину. Даже если мы не будем непосредственно сравнивать наши результаты с результатами, полученными учеными Ройтером и Юльгеном, то все равно степень устойчивости микрофлоры в наших исследованиях ниже. Это, конечно, зависит от условий содержания и кормления скота, поэтому результаты таких исследований сравнивать не следует.

Мы исследовали свиные туши до и после шпарки, а также после санитарно-ветеринарного осмотра и установили, что под влиянием шпарки количество устойчивых микроорганизмов отчетливо снижается. Мы пытались это объяснить тем, что чувствительность к антибиотикам м. крооорганизмов под влиянием шпарки могла возрасти. Что касается продуктов переработки, то мы в наших исследованиях наблюдали совсем другую картину, чем у Ройтера и Юльгена. Так, например, количество устойчивых энтеробактерий в рубленом мясе и сырых колбасах для жарки составляло только 2%. Подобные результаты были получены при исследовании других сортов колбас за исключением итальянских колбас, микрофлора которых обладала высокой степенью устойчивости. У нарезанных колбас из торговой сети степень устойчивости бактерий была отчетливо выше, чем у колбас, которые продавали целым куском. Это указывает на то, что продукт был заражен устойчивыми бактериями через оборудование или персонал. Что касается вывода, что опасность со стороны устойчивых микроорганизмов, содержащихся в продуктах животного происхождения, для человека невелика, то мы полностью согласны с учеными Ройтером и Юльгеном.

Теперь к работам, посвященным вопросам технологии. Ученый Маррот описывает способ убоя крупного рогатого скота, при котором

животные на всех стадиях убоя находятся в горизонтальном положении. Сначала Марот делает некоторые критические замечания по убоя животного, находящегося в вертикальном положении. При вертикальном положении тела животного сердечная активность на 30% короче, чем при горизонтальном, поэтому при горизонтальном положении можно ожидать лучшее обескровливание туши. При предварительной съемке шкуры с плечевой и лопаточной части туши животного, при вертикальном способе убоя обязательно происходит бактериальное заражение мяса. Убой крупного рогатого скота при горизонтальном положении тела животного, согласно способу Марота, происходит следующим образом. Оглушенное животное поднимается на гравитационные рельсовые пути и обескровливается. В конце гравитационного пути у туши отрезают передние ноги и рога. Затем туша спускается вниз и в положении на спине укладывается на вращающуюся платформу. Путем поворота платформы на $1/4$ туша попадает на рабочее место, где 4 рабочих делают предварительную шкуроемку в области грудной и шейной части, а также отрезают задние ноги. Путем поворота еще на $1/4$ часть платформы туша попадает на следующее рабочее место, где происходит сдир шкуры с передних и задних ног и производятся необходимые приготовления к подвешиванию туши. Предварительная съемка шкуры с лопаточной части и бедер, а также левой и правой части брюшины производится у туши в подвешенном состоянии. Затем производится окончательная шкуроемка с помощью двухвальцово-шкуроемочной машины. Вскрытие грудинки производят при помощи автоматической плотно укрепленной дисковой пилы. Вскрытие брюшной полости и удаление внутренностей происходит при наклонном положении туши в сторону, что достигается установлением трубчатых подвесных путей на разной высоте. Наконец, производится распиловка туши с помощью автоматической ленточной пилы. Этого краткого описания, конечно, недостаточно, чтобы познакомить вас с этим новым способом Марота. Более подробное описание будет сделано самим автором с помощью диапозитивов.

Преимущества горизонтального способа убоя крупного рогатого скота Марот сформулировал следующим образом:

1) Убойный цех может быть намного ниже, чем при вертикальном способе убоя, что экономит расходы на строительство и эксплуатацию.

2) Одну тушу животного могут обрабатывать одновременно четыре рабочих. Это сокращает количество рабочих фаз, что существенно укорачивает линию убоя. Время на нутровку туши сокращается одновременно работой 4-х рабочих.

3) Улучшаются условия труда за счет установления идеальной рабочей высоты.

4) Производительность линии является очень эластичной.

5) При экцентрации туши ни сама туша, ни ее внутренности не соприкасаются с обувью рабочего.

6) Горизонтальный способ убоя допускает высокую степень автоматизации.

Может быть стоило бы еще более подробно исследовать гигиенический аспект этого способа убоя. Я уверен, что нетрадиционный способ Марота должен быть обсужден более подробно.

Последняя работа, которую мне нужно обсудить, принадлежит ученому Главинка, который описывает новые механические и автоматические элементы для убоя свиней и крупного рогатого скота, разработанные в Чехословакии. В оборудовании для свиней речь идет о линии по получению крупона. Прототип установки сооружен в Праге. Линия имеет производительность 150 свиней в час. Затраты в рабочей силе 25 человек. В качестве новинки автор описывает автоматический шпарильный чан для частичной шпарки свиней. По сравнению с обычным чаном, этот чан короче и свиные туши автоматически синхронно перемещаются в ритме такта линии. Перемещение свиных туш перед шпаркой из вертикального в желаемое горизонтальное положение происходит также автоматически. После подвешивания, опалки и машинной мойки туш производится крупонирование при помощи машины для снятия крупона. Далее автор описывает те улучшения на линии убоя крупного рогатого скота, которые достигаются использованием автоматических устройств. Наряду с автоматизацией транспортных систем улучшился процесс шкуросъемки, который представляет собой модификацию системы "Москва". Установка работает автоматически и обеспечивает, по утверждению авторов, высокий гигиенический стандарт. Участникам Конгресса было бы, конечно, интересно, если бы г-н Главинка пояснил новые разработки с помощью диапозитивов.

SCHLACHTTECHNIK UND -TECHNOLOGIE; HYGIENE UND
VETERINÄRINSPEKTION

Prof. Dr. O. Prändl, Institut für Fleischhygiene, Fleisch-
technologie und Lebensmittelkunde der Veterinärmedizinischen
Universität Wien, Osterreich.

Das Organisationskomitee dieses Kongresses hat mich kurzfristig
eingeladen, die Aufgabe eines Rapporteurs für die Themenkreise
Schlachttechnik und -technologie sowie Hygiene und Fleischin-
spektion zu übernehmen. Ich habe aber auch schon beim letzten
Europäischen Fleischforscherkongreß in Malmö die Gelegenheit
gehabt, in einem Einführungsreferat über das Thema Schlacht-
technologie und Hygiene zu sprechen, und dabei Probleme zu
erörtern, die sich aus der innigen Wechselbeziehung zwischen
Technologie und Hygiene ergeben. Ich darf Sie daher um Ihr
Verständnis bitten, wenn ich zu meinen vorjährigen Ausführungen
lediglich einige kurze Anmerkungen bringe und mich im übrigen
auf die Besprechung der vorgelegten Arbeiten konzentriere.

Bei der Schlachtung von Tieren sind prinzipiell 3 Aufgaben zu
lösen, nämlich den Schlachtvorgang so zu gestalten, daß er

1. vom wirtschaftlichen Standpunkt aus rationell ist,
2. eine optimale Fleischqualität sichert und
3. gesundheitliche Gefahren für den Konsumenten ausschließt.

Die Entwicklung vergangener Jahrzehnte hat gezeigt, daß diese
Maximen meist als getrennte Disziplinen verfolgt wurden und
dadurch die Entwicklung auf diesem Gebiet behindert wurde. So
haben isolierte technische Entwicklungen neue hygienische
Probleme aufgeworfen, während andererseits veraltete Inspek-
tionsvorschriften den technischen Fortschritt behindert haben.
Hier ist vor allem die Gefahr der Kontamination des Fleisches
durch Personal und Geräte sowie der indirekten oder direkten
Übertragung von Krankheitserregern von Tier zu Tier zu
erwähnen, die bei der Schlachtung großer Tierzahlen in modernen
Schlachthanlagen in einem hohen Maße gegeben ist und ein beacht-
liches hygienisches Risiko darstellt. Die am Ende der Schlacht-
straße stattfindende Inspektion vermag jedenfalls nicht zu

verhindern, daß während der Schlachtung, von kranken Tieren ausgehend, Kontaminationen anderer Tierkörper durch Geräte und Personal stattfinden. Neben einer intensivierten Untersuchung der Schlachttiere vor der Schlachtung sollte daher die Fleischinspektion etappenweise an jenen Orten der Schlachtlinie vorgenommen werden, wo sie zum frühesten Zeitpunkt möglich ist, um mit Krankheiten behaftete Tierkörper vorzeitig aus dem Schlachtband herausnehmen zu können.

Auch hinsichtlich der Fleischqualität haben sich Probleme ergeben, die letztlich auf die forcierte technische Entwicklung der Schlachtung zurückzuführen sind. Ich erinnere an die Schnellkühlung von Rind- und Schaffleisch unmittelbar im Anschluß an die Schlachtung und die daraus resultierenden Reifungsmängel infolge des sogenannten Kälteschocks oder Cold-shortenings. Auch aus der Schlachtung nicht ausgeruhter, vom Transport erhitzter und erregter Tiere, resultieren Qualitätsmängel, die erhebliche wirtschaftliche Verluste verursachen. Das Problem PSE-Fleisch konnte bisher durch Maßnahmen im Rahmen der Schlachtung nicht befriedigend gelöst werden. So fehlen häufig Einrichtungen, die ein entsprechendes Ausruhen der Tiere vor der Schlachtung ermöglichen, während die Schnell- und Schockkühlung der Schweine hinsichtlich der Vermeidung der Ausbildung von PSE-Fleisch nicht die ursprünglich erhofften Erfolge erbracht hat. Soweit einige ergänzende Gedanken.

Zum Problem Fleischqualität von Schweinen und deren positiven Beeinflussung liegt ein interessanter Bericht von Logtestijn, Corstiaensen und de Kruijf vor, mit dem ich die Besprechung der vorliegenden Arbeiten beginnen möchte. Die Autoren beziehen sich vor allem auf experimentelle Untersuchungen von Briskey und Mitarbeitern, die festgestellt haben, daß bei Schweinen, die kurz vor der Schlachtung ein kaltes Wasserbad passiert haben, postmortal der pH-Wert des Fleisches langsamer absinkt als bei Schweinen, die dieser Behandlung nicht unterzogen worden sind. Koch hat vom Transport ermüdete Schweine einer 15 Minuten dauernden Kaltwasserdusche unterzogen und dabei festgestellt, daß diese Tiere eine stärkere Absenkung der

Körpertemperatur zeigen als solche, die dieser Behandlung nicht unterzogen worden sind. Logtestijn und Mitarbeiter haben nun versucht, mehr konkrete Daten für den Effekt des Duschens der Schweine vor der Schlachtung zu erhalten. Die Schweine wurden in vier Gruppen untersucht, und zwar je zwei Gruppen an kalten und warmen Tagen (mittlere Außentemperaturen $9 - 11^{\circ}\text{C}$ bzw. $15 - 20^{\circ}\text{C}$) und unter verschiedenen Transportbedingungen. Die Transportstrecke betrug $6 - 15$ km. Allen Schweinen wurde eine Ausruhezeit von 3 Stunden gewährt. Die Schweine wurden zwei Stunden nach dem Entladen mit jeweils 12 Liter Wasser von 13°C besprüht. Die Kontrollgruppe wurde nicht geduscht. Unmittelbar nach dem Stechen wurde rektal die Körpertemperatur gemessen. Muskeltemperatur, pH-Wert und Rigor-Grad wurden 35 Minuten nach dem Stechen im Musculus membranousus festgestellt. Die Ergebnisse wurden statistisch ausgewertet und die Klassifizierung der Tierkörper nach dem Schema von Sybesma und Logtestijn in "normal", DFD- und PSE-Fleisch vorgenommen.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Durch das Duschen mit Wasser von ca 13°C werden die Tiere ruhiger und kämpfen weniger; die Körpertemperatur wird, wenn auch unterschiedlich, abgesenkt. An warmen Tagen bewirkte das Duschen eine Abnahme der als abnormal zu beurteilenden Tierkörper. An kalten Tagen, so führen die Autoren aus, sei eine umgekehrte Tendenz angezeigt. Die Zunahme der als abnorm zu beurteilenden Tierkörper an einem der beiden kalten Tage dürfte aber für diese Schlußfolgerung nicht ausreichen, da sie m.E. auch zufallsbedingt sein könnte. Es wäre auch noch abzuklären, ob das Duschen der Schweine die Bereitschaft zur Ausbildung von PSE-Fleisch und von DFD-Fleisch gleichermaßen oder unterschiedlich beeinflußt. Eine diesbezügliche Tendenz ist aus den Ergebnissen nicht ersichtlich. Die Unterschiede der Ergebnisse an vergleichbaren Tagen lassen eine Fortsetzung der Untersuchungen wünschenswert erscheinen, um zufallsbedingte Schwankungen deutlich von den echten Wirkungen abgrenzen zu können. Die Autoren haben daher auch die Weiterführung ihrer Untersuchungen angekündigt.

Mit der Schlachttierkörper-Klassifikation bei Schweinen befaßt sich die Arbeit von Sreckovic, Joksimovic und Petrovic. Sie unterziehen die derzeit üblichen Klassifizierungsmethoden einer eingehenden Kritik und stellen fest, daß die Schätzung des Fleischwertes eines Tieres umso besser ist, je mehr Übereinstimmung zwischen der angewandten indirekten Methode mit den Ergebnissen einer Totalzerlegung des Tierkörpers besteht, je mehr neben dem Fleischanteil die Fleischqualität in die Beurteilung einbezogen wird und je mehr die Tierproduzenten gleichermaßen hohe Fleischausbeute und gute Fleischqualität anstreben. In eigenen Untersuchungen haben die Autoren festgestellt, daß bei Schweinen die Rückenspeckdicke mit dem Fleischanteil nicht ausreichend gut korreliert, sondern auch das Warmgewicht der Schweinehälften den prozentuellen Fleischanteil mitbestimmt. Von 903 Fleischschweinen und 317 fetten Schweinen wurden an zwei Stellen die Rückenspeckdicke gemessen und dann durch Zerlegen der Magerfleischanteil bestimmt und als Prozentanteil am Warmgewicht der Schweinehälften berechnet. Diese Werte wurden zusammen mit dem Lebendgewicht und dem Warmgewicht der Schweinehälften in Tabellen zusammengestellt. Die Tabellen geben somit jene Anteile an Magerfleisch wieder, die bei bestimmten Rückenfettstärken und Warmgewichten der Schweinehälften zu erwarten sind. Die Untersuchungen werden noch an einem größeren Tiermaterial fortgesetzt, wodurch sich in den Tabellen noch gewisse Korrekturen ergeben können. Schließlich weisen die Autoren darauf hin, daß es notwendig ist, auch die biochemische, technologische und organoleptische Qualität des Fleisches mehr als bisher zu berücksichtigen.

Von den übrigen 8 Arbeiten befassen sich 5 mit Problemen der Fleischinspektion, zwei Arbeiten sind der Schlachttechnologie gewidmet, während das Papier von Ockerman als Kommentar zu dem Film über ein Beispiel der amerikanischen Rindfleischproduktion anzusehen ist. Ich nehme an, daß dieser Film im Anschluß gezeigt und von Herrn Ockerman selbst kommentiert wird. Zunächst zu den Arbeiten, die sich mit Fragen der Fleischinspektion befassen.

Unter dem Titel "Untersuchungen auf dem Gebiet der veterinärmedizinischen Beschau und deren Rolle bei der Qualitätserhöhung

von Fleischprodukten" berichten Mjagkow, Teternik, Awsjukewitsch, Rogosjanow, Schably, Dukazenko und Poljewodow zunächst über die Organisation der veterinärmedizinischen Fleischbeschau in der UdSSR. Die Vorschriften für die tierärztliche Beschau sind in der UdSSR auf der Grundlage umfassender Forschungsergebnisse der Veterinärmedizin und einer Reihe von Nebendisziplinen, insbesondere der Fleischtechnologie, erstellt.

Zunächst wird die Forderung aufgestellt, für die Fleischproduktion nur gesunde Tiere zuzulassen. Diese Forderung steigere die Verantwortung der Veterinäre und Zuchtleiter und zwingt zu Maßnahmen, die der Gesunderhaltung der Tiere beim Transport in die Fleischkombinate dienen. Besonderes Augenmerk wird der Streßvorbeugung gewidmet, wobei den Mastbetrieben besondere Antistreßmaßnahmen vorgeschlagen werden. Um welche Maßnahmen es sich dabei handelt, geht aus der deutschen Fassung der Arbeit nicht hervor. Jedoch wird über die Anwendung von Impulsstrom während des Tiertransportes berichtet, wodurch die Tiere immobilisiert werden und dadurch Streß sowie Verletzungen vermieden werden. Für die Immobilisierung der Tiere sei ein Strom mit einer Spannung von 20 Volt und 10 mA und von 100 Impulsen pro Minute ausreichend. Die Ausbeute bei der Entblutung sei dadurch wesentlich zu verbessern. Ob dadurch auch die infolge von Stress auftretenden Fleischqualitätsmängel vermindert werden können, geht aus der Arbeit nicht hervor. Da ich mir, wie wahrscheinlich auch andere Kongreßteilnehmer, die Art der Anwendung des Impulsstromes während des Transportes nicht vorstellen kann, wäre es wünschenswert, wenn einer der Autoren dazu weitere Erläuterungen vortragen könnte.

Die Autoren berichten auch über Studien über die Entkeimung von Fleisch zur Brauchbarmachung für den menschlichen Genuß. Zur Abtötung von Salmonellen ist in Vorversuchen festgestellt worden, daß es genügt, 1 kg schwere Fleischstücke mit einer Dicke von nicht mehr als 8 cm 80 Minuten durchzukochen. Dazu möchte ich bemerken, daß analoge Methoden bereits seit Jahrzehnten angewendet werden, wobei allerdings größere Fleischstücke vorgesehen sind, die zur Abtötung der Salmonellen

eine entsprechend längere Erhitzungsdauer benötigen. Die Autoren verweisen auch auf die Möglichkeiten der Entkeimung von Fleisch im Rahmen der Produktion erhitzter Fleischwaren. Diese Beispiele aus der veterinärmedizinischen Schlacht tier- und Fleischkontrolle veranlassen die Autoren zu allgemeinen Betrachtungen über die Weiterentwicklung der veterinärmedizinischen Kontrollen unter Zuhilfenahme neuer technischer Mittel und Informationssysteme. Desweiteren sprechen sie sich für die Förderung zwischenstaatlicher Zusammenarbeit aus und empfehlen, im Rahmen des Europäischen Fleischforscher-Kongresses verstärkt die mit fleischhygienischen Fragen befaßten veterinärmedizinischen Wissenschaftler und Praktiker einzubeziehen, wie, vice versa, auch die Fleischtechnologe n vermehrt mit den Vertretern der einschlägigen Veterinärmedizin wissenschaftliche Kontakte aufnehmen sollten, wozu der Weltkongreß der Veterinärmedizin 1979 eine besondere Gelegenheit biete.

Kostenko, Lapko, Miraschew, Porosow, Rogow und Swinzow berichten über den Einsatz einer elektromagnetischen Methode zum Nachweis pathologischer Veränderungen bei der Fleischbeschau. Diese Methode soll im Gegensatz zu der von bulgarischen Autoren empfohlenen Methode den Vorteil haben, daß es dabei praktisch nicht zur Elektrolyse des Gewebes kommt. Zweck dieser Methode ist, durch Anlegen eines elektromagnetischen Feldes Anhaltspunkte für pathologische Veränderungen des Gewebes zu erhalten. Die Untersuchungen erfolgten an Rinderlebern, wobei ein Wechselstrom mit einer Frequenz von 500 kHz zur Anwendung kam. Die Methode kam als Kontaktmethode und als kontaktlose Methode zum Einsatz (was darunter zu verstehen ist, bitte ich direkt aus der Arbeit zu entnehmen, da ich zu wenig mit der Elektrotechnik vertraut bin, um Ihnen eine authentische Erklärung geben zu können. Vielleicht ist auch einer der Autoren bereit, eine für elektrotechnische Laien verständliche Erläuterung zu geben). Gemessen wurde sowohl die Amplitude als auch der Grad des Sekundärfeldes. Dabei hat sich gezeigt, daß bei pathologisch veränderten Rinderlebern der Grad des Sekundärfeldes erniedrigt und die Amplitude erhöht ist. Die

Autoren empfehlen daher, die von ihnen geprüfte Methode nach der Entwicklung von industriellen automatischen Anlagen bei der Fleischschau einzusetzen. Es wäre allerdings auch interessant, um welche pathologischen Veränderungen es sich bei den als krankhaft verändert bezeichneten Lebern gehandelt hat und ob mit der elektromagnetischen Methode auch örtlich begrenzte Krankheitsherde erfaßt werden. Diese Methode könnte allerdings nur als Screening-Methode eingesetzt werden, da für die Beurteilung des Fleisches nicht nur die Feststellung genügt, daß irgendwelche krankhafte Veränderungen vorliegen, sondern auch die Art der Veränderungen diagnostiziert werden muß, um davon eine richtige Beurteilung sowohl des betroffenen Organs, als auch des gesamten Tierkörpers ableiten zu können. Interessant wäre auch, ob mit dieser Methode krankhafte Veränderungen zu erfassen sind, die bei der üblichen Beschau nur durch eingehendere Untersuchungen festzustellen sind.

Unter dem Titel Entzündungsprozesse an Schweineschlachtkörpern und mikrobielle Besiedelung von Schlachtprodukten liegt eine Arbeit von Matwjetschuk, Mjagkoff und Teternik vor. Sie haben sich besonders mit der Frage nach der hygienischen Bedeutung lokaler entzündlicher Prozesse bei Schweinen befaßt, die in der Form von Abszessen, Phlegmonen, entzündlichen Schwellungen, Wunden u.dgl. auftreten. Ziel ihrer Untersuchungen war, die Häufigkeit solcher lokaler Entzündungsprozesse, ihre charakteristischen Merkmale und ihre Lokalisation sowie ihre Ätiologie und die Begleitflora festzustellen. In den Jahren 1972 - 77 wurden insgesamt 128.400 Schweine, die bei der Lebenduntersuchung als gesund beurteilt worden waren, nach der Schlachtung auf entzündliche Prozesse untersucht. Bei insgesamt 2.247, d.s. 1,75 % der Schweine wurden krankhafte Veränderungen festgestellt. Bei diesen lagen in 62,3 % der Fälle Abszesse vor, Phlegmonen wurden bei 13,4 %, Entzündungen bei 11,2 %, Wunden und Quetschungen bei 13,8 % und Hämatoeme bei 2,4 % der Fälle festgestellt. Am häufigsten waren die Entzündungsherde an Hals und Kopf festzustellen. In 58 % der Fälle zeigten auch die regionalen Lymphknoten Veränderungen. Insgesamt wurden 120 Schweine bakteriologisch untersucht, wofür Material aus den Entzündungsherden und deren Umgebung entnommen wurde. Am

häufigsten wurden Staphylokokken, Streptokokken und E. coli festgestellt. Die Untersuchung hat auch gezeigt, daß das die entzündlichen Herde umgebende unveränderte Gewebe bakteriell besiedelt ist. Bei 14 Schweinen waren auch pathogene Anaerobier, und zwar verschiedene Clostridienarten, zu isolieren. Dabei waren die pathologisch-anatomischen Veränderungen nicht immer charakteristisch für das Vorliegen von Clostridien. Aufgrund ihrer Untersuchungsergebnisse kommen die Autoren zu dem Schluß, daß bei akuten lokalen Entzündungsprozessen für eine zuverlässige Beurteilung die bakteriologische Untersuchung notwendig ist. Die vorliegende Arbeit ist sicher eine wertvolle Anregung, den lokalen Entzündungsprozessen bei Schweinen erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Die oft geübte Praxis, lokale akute Entzündungsprozesse zu entfernen und den übrigen Tierkörper ohne vorherige bakteriologische Untersuchung als tauglich zu beurteilen, ist jedenfalls bedenklich.

Hagedorn und Zander berichten über die Auswertung von Ergebnissen, die anhand der Digestionsmethode zur Trichinenschau in den Fleischkombinaten der Deutschen Demokratischen Republik erhoben worden sind. Sie weisen zunächst darauf hin, daß das übliche Kompressoriumsverfahren, wobei kleine, etwa haferkorngroße Fleischstückchen mikroskopisch untersucht werden, zeit- und arbeitsaufwendig ist, und bei dem die Nachweissicherheit bei schwachtrichinösem Fleisch umstritten ist. Die Digestionsmethode wird als Tiergruppenuntersuchung durchgeführt, wobei 1 g Probenmaterial je Schwein verwendet wird. Das Fleisch wird zunächst zerkleinert und anschließend mit einer Pepsin-Salzsäure-Lösung versetzt. Zerkleinerung und Verdauung erfolgen in einem Glasgefäß mit Schlagmessersatz, wobei Zerkleinerung und Rührvorgang bei einer Messergeschwindigkeit von 6.000 U/min erfolgen. Nachdem das Fleisch verdaut ist, wird die Lösung in einen Sedimentationstrichter übergeführt. Etwa vorhandene Trichinen sinken innerhalb einer gewissen Zeit in den untersten Teil des Trichters ab. Eine bestimmte Menge der Lösung wird dann in eine flache Schale abgelassen und unter dem Mikroskop untersucht. Angaben über die Anzahl der Tiere, die in einem Arbeitsgang untersucht werden können, über die genaue Zusammen-

setzung der Verdauungslösung, über das Mengenverhältnis von Lösung zur Probenmenge, über die Temperatur bei der Verdauung und über die Dauer des Verdauungsvorganges sowie über die Menge der zur mikroskopischen Untersuchung dienenden Lösung sind aus der vorliegenden Arbeit nicht zu entnehmen. Die Autoren weisen darauf hin, daß die Nachweissicherheit der Digestionsmethode wesentlich höher ist als jene der Kompressionsmethode. Außerdem ist der Arbeitsaufwand erheblich verringert. Zwei Arbeitskräfte können je Arbeitsschicht bis zu 1.500 Tiere auf Trichinen untersuchen, woraus eine beachtliche Kostensenkung und eine Einsparung an Arbeitskräften um 50 % resultieren. Die Nachweissicherheit wurde unter den Routinebedingungen in der Industrie wiederholt überprüft. Trichinen wurden in allen Fällen nachgewiesen, in welchen ohne Wissen der Untersucher trichinenpositives Material in Mengen von 250 mg bzw. 2.000 mg der Sammelprobe zugesetzt wurde.

Die Autoren kamen zu dem Schluß, daß das Digestionsverfahren zum Nachweis von Trichinen für die Verhältnisse in der Deutschen Demokratischen Republik das Verfahren der Wahl ist. Ich möchte dazu sagen, nicht nur in der Deutschen Demokratischen Republik. Auch in Österreich wird derzeit die Verdauungsmethode mit Pepsin-Salzsäure in einigen Großschlachthöfen erprobt. Es handelt sich dabei um eine Methode nach Thomsen, die schon seit einigen Jahren in Dänemark in Erprobung steht. Auch in anderen Ländern wird diese Methode z.T. in modifizierter Form angewendet.

Da in der Arbeit von Hagedorn und Zander genauere Angaben über das Verfahren fehlen, möchte ich Ihnen kurz diese Methode angeben:

In einem Arbeitsgang werden Proben von bis zu 100 Schweinen untersucht, wobei die Probenmenge je Schwein ca 1 g beträgt. Das Fleisch wird gewolft und dann mit der Verdauungslösung versetzt. Die Verdauungslösung besteht aus 10 ml konzentrierter Salzsäure (38 %ig, D 1,19), 1,5 Liter Wasser und 7 g Pepsin (30.000 E/g). Diese Lösung wird auf 38 - 41°C erwärmt und während des Verdauungsvorganges in diesem Temperaturbereich

gehalten. Während der Verdauung wird die Lösung mittels Magnetrührer gerührt. Die Verdauung dauert 20 Minuten. Anschließend wird die Lösung durch Zugabe von Eis auf 20 - 23°C gebracht, um die Verdauung zu unterbrechen. Die Lösung wird dann durch ein feinmaschiges Sieb (80 Mesh) in einen Sedimentationstrichter übergeführt und 30 Minuten stehen gelassen. Dann werden 2 x 20 ml der Lösung in zwei Petrischalen abgelassen und unter dem Mikroskop bei 40-facher Vergrößerung untersucht. Die Dauer des Verfahrens bis zum Vorliegen des Ergebnisses beträgt ca 70 Minuten. Von zwei Arbeitskräften können gleichzeitig mehrere Ansätze gemacht werden.

Wir können hinsichtlich der Zuverlässigkeit des Nachweises und des geringen Arbeitsaufwandes die Ergebnisse von Hagedorn und Zander voll bestätigen. Bei unseren Untersuchungen waren Trichinen auch dann noch nachweisbar, wenn in der Sammelprobe das Verhältnis von trichinösem Fleisch zu trichinenfreiem Fleisch 1:1.000 betragen hat. In einem Fall konnten wir anhand der Verdauungsmethode Trichinen einwandfrei nachweisen, bei dem der Nachweis anhand der Kompressoriumsmethode erst im 30. Präparat gelang. Das bedeutet, daß dieses Fleisch bei der Untersuchung nach der Kompressoriumsmethode, wobei üblicherweise lediglich 14 Präparate durchmustert werden, nicht als trichinös erkannt worden wäre. Die Erkennung der Trichinen im Mikroskop ist nicht nur durch die Abwesenheit anderer korpuskulärer Teile erleichtert, sondern auch durch die Eigenbewegungen der in der Regel lebenden Trichinen. Wir glauben, daß diese Methode nicht nur an größeren Schlachthöfen, sondern auch bei gewerblichen Schlachtungen auf dem Lande mit Erfolg eingesetzt werden kann.

Reuter und Ulgen berichten über die Zusammensetzung und Umschichtung der Enterobacteriaceae-Flora bei Schweineschlachtkörpern im Verlaufe der Bearbeitung unter Berücksichtigung der Chemotherapeutika-Resistenz. Dabei wurden in 3 Stadien der Schweinefleischgewinnung Proben entnommen, und zwar vom schlachtwarmen Tierkörper, vom ausgekühlten Tierkörper und am Ende des Zerlegebandes. Außerdem wurde Schweinehackfleisch aus dem Handel untersucht. Die Enterobacteriaceae wurden differen-

ziert und gegen 10 Chemotherapeutika auf Resistenz geprüft. Insgesamt wurden 520 resistente Stämme isoliert. Im Mittel waren etwa 55 % der Enterobacteriaceae gegen mindestens 1 bis zu 8 Chemotherapeutika resistent, die Variationsbreite lag zwischen 39 % und 61 %. Die resistenten Keime wiesen ein breites Resistenzmuster auf und zeigten häufig Mehrfachresistenzen, vor allem 3-, 4- und 5-fach-Resistenzen. Es wurde aber auch festgestellt, daß die von der Tierkörperflora stammenden Enterobacteriaceae im Laufe ihrer Verarbeitung durch andere Stammformen aus dem Verarbeitungsbereich und damit auch von Menschen stammende Enterobacteriaceae ersetzt werden. Die Autoren kommen aufgrund ihrer Untersuchungen zu dem Schluß, daß eine direkte Gefährdung des Menschen durch resistente Enterobacteriaceae aus der Tierkörperflora nicht besonders groß zu sein scheint.

Diese Ergebnisse sind deshalb besonders wertvoll, weil gerade in den letzten Jahren immer wieder behauptet wurde, daß die Menschen durch Chemotherapeutika-resistente Mikroorganismen aus dem Nutztierbereich besonders bedroht seien und die hohen Resistenzquoten in der menschlichen Darmflora ihre hauptsächlichste Ursache in der Anwendung von Fütterungsantibiotika bei Nutztieren hätten.

Wir haben zur Aufklärung dieses Sachverhaltes im Auftrag unseres Gesundheitsministeriums ähnliche Untersuchungen durchgeführt und darüber im Jahre 1975 in einer ersten Mitteilung in der Wiener Tierärztlichen Monatsschrift berichtet.

Wir fanden bei Schweinen eine Resistenzquote von etwa 18 %, bezogen auf die Gesamtzahl der isolierten Enterobacteriaceae, wobei allerdings zunächst nur auf Resistenz gegen Streptomycin und Chlortetracyclin geprüft wurde. Wenngleich sich diese Ergebnisse nicht direkt mit jenen von Reuter und Ulgen vergleichen lassen, so scheint aber doch die Resistenzquote in unseren Untersuchungen geringer zu sein. Dies ist sicher auf unterschiedliche lokale Haltungs- und Fütterungsbedingungen zurückzuführen, weshalb die Ergebnisse solcher Untersuchungen nicht ohne weiteres verallgemeinert werden können.

Wir haben die Schweine vor und nach dem Brühen sowie nach der Fleischschau untersucht und festgestellt, daß durch das Brühen der Anteil resistenter Keime deutlich abnimmt, was wir damit zu erklären versucht haben, daß die Antibiotikasensibilität hitzegeschädigter Keime erhöht sein könnte. Bezüglich der Folgeprodukte ergab sich bei unseren Untersuchungen ein völlig anderes Bild als bei jenen von Reuter und Ülgen. So betrug in Hackfleisch und in rohen Bratwürsten der Anteil an resistenten Enterobacteriaceae nur noch 2 %. Ähnliche Ergebnisse ergaben die Untersuchungen von Würsten, ausgenommen bei Mettwürsten, die höhere Resistenzquoten aufwiesen. Bei aufgeschnittener Wurst aus dem Handel lagen die Resistenzquoten deutlich höher als bei solchen, die am Stück gekauft wurden, was darauf hinweist, daß es von seiten der Geräte und des Personals zu einer Kontamination mit resistenten Keimen gekommen war. Hinsichtlich der Schlußfolgerung, daß eine Gefährdung des Menschen durch resistente Mikroorganismen tierischen Ursprungs gering ist, stimmen wir völlig mit Reuter und Ülgen überein.

Nun zu den Arbeiten, die technologischen Fragen gewidmet sind. Marot beschreibt eine Schlachtmethode für Rinder, wobei die Rinder in allen Phasen der Schlachtung in horizontaler Lage gehalten werden. Zunächst macht Marot einige kritische Anmerkungen zur Schlachtung in vertikaler Lage des Tierkörpers. Bei vertikaler Lage des Tierkörpers sei die Herzaktivität um 30 %

kürzer ist als bei horizontaler Lage, weshalb bei horizontaler Lage eine bessere Ausblutung zu erwarten sei. Bei der Vorenthäutung der Ober- und Unterschenkel sei bei vertikaler Schlachtung auch mit einer Kontamination des Fleisches zu rechnen.

Die Schlachtung der Rinder in horizontaler Lage erfolgt nach der Methode von Marot wie folgt: Die betäubten Rinder werden auf ein Gravitationsgleis gelegt und entblutet. Am Ende der Entblutebahn werden Vorderbeine und Hörner abgesetzt und der Tierkörper wird abgesenkt und in Rückenlage auf eine drehbare

Plattform gelegt. Durch eine Vierteldrehung der Plattform erreicht der Tierkörper einen Bearbeitungsplatz, wo 4 Arbeiter die Vorenthäutung im Bereich der Brust und des Halses vornehmen und die Hinterbeine absetzen. Durch eine weitere Vierteldrehung gelangt der Tierkörper zum nächsten Bearbeitungsplatz, wo die Vorder- und Hinterbeine enthäutet und die notwendigen Vorbereitungen zum Aufhängen des Tierkörpers getroffen werden. Die Vorenthäutung der Schultern und der Schenkel sowie der linken und rechten Bauchfläche erfolgt nun am hängenden Tier, anschließend die Enthäutung mittels einer Zweiwalzen-Enthäutungsanlage. Die Brust wird mittels festmontierter Kreissäge automatisch eröffnet. Die Eröffnung der Bauchhöhle und die Herausnahme der Baueingeweide erfolgt am seitlich geneigten Tierkörper, was durch einen Niveauunterschied der Rohrbahn erreicht wird. Anschließend wird der Tierkörper mittels automatischer Bandsäge gespalten. Diese stichwortartige Beschreibung reicht sicher nicht aus, um Sie mit dieser neuen Methode vertraut zu machen. Eine eingehendere Beschreibung sollte daher anhand von Diapositiven durch den Autor selbst erfolgen.

Die Vorteile der Schlachtung der Rinder in horizontaler Lage faßt Marot u.a. wie folgt zusammen:

1. Der Schlachtraum kann wesentlich niedriger sein als bei der vertikalen Schlachtung, wodurch Bau- und Betriebskosten gespart werden.
2. An einem Tierkörper können vier Arbeiter gleichzeitig arbeiten. Es gibt daher weniger Arbeitsphasen, was eine wesentliche Verkürzung der Schlachtlinie zur Folge hat. Die Zeit für das Ausschachten eines Tieres ist durch den gleichzeitigen Einsatz von 4 Arbeitern wesentlich verkürzt.
3. Durch den Fortfall von Podesten und eine gleichmäßig ideale Arbeitshöhe sind die Arbeitsbedingungen verbessert.
4. Die Kapazität der Linie weist eine hohe Flexibilität auf.
5. Bei der Exenteration wird weder der Tierkörper noch werden die Eingeweide durch die Stiefel des Arbeiters berührt.

6. Die horizontale Schlachtung erlaubt einen höheren Grad der Automation.

Vielleicht sollten auch noch die hygienischen Bedingung bei dieser Methode näher geprüft werden. Ich bin sicher, daß der unkonventionelle Vorschlag von Marot eingehend diskutiert werden wird.

Die letzte, von mir zu besprechende Arbeit stammt von Hlavinka, der neue, in der Tschechoslowakei entwickelte mechanische und automatische Elemente für die Schlachtung von Schweinen und Rindern beschreibt. Bei den Vorrichtungen für die Schweine-schlachtung handelt es sich um eine Linie, wobei die Schweine crouponiert werden. Ein Prototyp dieser Anlage wurde in Prag errichtet. Die Linie hat eine Kapazität von 150 Schweinen pro Stunde und ist mit 25 Arbeitern besetzt. Als wesentliche Neuerung wird ein automatisch arbeitender Behälter zum teilweisen Brühen der Schweine beschrieben, der gegenüber herkömmlichen Brühbehältern dieser Art wesentlich verkürzt ist und in welchem die Schweine automatisch taktweise fortbewegt werden. Diese Fortbewegung verläuft synchron mit dem Förderband der gesamten Linie. Das Verbringen der Schweine von der vertikalen in die gewünschte horizontale Lage vor dem Brühen erfolgt ebenfalls automatisch. Nach dem Aufhängen, Abflammen und der maschinellen Reinigung erfolgt die Crouponierung mit einer Crouponiermaschine. Im weiteren beschreibt der Autor Verbesserungen bei der Rinderschlachtung durch Einbau automatischer Elemente. Neben der Automatisierung des Transportsystems ist die Enthütung verbessert worden, die eine Modifikation des Systems "Moskau" darstellt. Die Anlage arbeitet automatisch und sichert, wie die Autoren ausführen, einen hohen hygienischen Standard. Es wäre sicher im Interesse der Kongreßteilnehmer, wenn Herr Hlavinka die tschechoslowakischen Neuentwicklungen anhand von Abbildungen näher erläutern würde.