

- SAIR, L. 1963. A, B and C of meat curing. Nat. Provisioner 148:18-21.
- SCHORMÜLLER, J. & SCHILLING, M. 1963. Weitere Untersuchungen über die Nitratreduktase verschiedener an der Reifung von Rohwurst beteiligter Mikroorganismen. Z. Lebensm.-Unters. u. -Forschung 118:492-508.
- SIRVIÖ, P., NURMI, E., PUOLANNE, E. & NIINIVAARA, F.P. 1977. Der Einfluss von Starterkulturen und einigen Zusatzstoffen auf das Wachstum von Salmonella senftenberg. Fleischwirtschaft 57:1007-1008, 1011-1012.
- SMITH, J.L., HUHTANEN, C.N., KISSINGER, J.C. & PALUMBO, S.A. 1975. Survival of Salmonellae during pepperoni manufacture. Appl. Microbiol. 30:759-763.
- STENTEN, J. 1972. Erfahrungen mit den Starterkulturen bei der grossindustriellen Produktion von Rohwurst. Starterkultur-Symposium. Universität Helsinki, Institut für Fleischtechnologie. Ss. 69-81.
- WIRTH, F. 1973. Welche Konsequenzen hätte ein Verbot oder eine Reduzierung des Zusatzes von Nitrat oder Nitritpökelsalz. Aus technologischer Sicht. Fleischwirtschaft 53:363-368.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ ФАРШЕВЫХ  
МЯСОПРОДУКТОВ, ВЫЗЫВАЕМЫМИ ДЕЙСТВИЕМ  
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА

Д-р техн. наук, проф. А.А. Соколов  
Московский технологический инсти-  
тут мясной и молочной промышленно-  
сти, Москва, СССР

Для оценки значимости результатов исследования, их необходимо сопоставлять с содержанием и значением проблемы, к которой эти исследования относятся. Это требует формулировки проблемы таким образом, чтобы охватить, по возможности, все исследования, необходимые для ее решения; сделать ее достаточно гибкой, чтобы из нее ло-

гически вытекали способы решения задач технического прогресса, применительно к разным технологическим вариантам производства продукции.

На мой взгляд, этим условиям отвечает следующая формулировка проблемы: "Управление качественными изменениями фаршевых мясопродуктов, вызванными действием микробиологического фактора". Важность этой проблемы определяется неизбежным влиянием микробиологического фактора на таком-то отрезке времени изготовления фаршевых мясопродуктов или, что чаще, в течение всего цикла их изготовления и при последующем их хранении. При этом в зависимости от концентрации микрофлоры, ее качественной характеристики и условий изготовления продукта может происходить либо ухудшение качества продукта и даже его порча, либо, наоборот, улучшение его качества и, возможно, сокращение промежутка времени, необходимого для достижения высокого качества.

Короче говоря, управление действием микробиологического фактора на качество продукции мыслится как предотвращение попадания в продукт патогенной микрофлоры, торможение развития микрофлоры, способной ухудшать качество продукта, стимулирование жизнедеятельности микрофлоры, играющей ту или иную положительную роль в получении высококачественного продукта.

Мясо здоровых и надлежащим образом подготовленных к переработке домашних животных не содержит патогенной микрофлоры. Она может попасть в него только извне. Поэтому в любом случае обязательно соблюдение таких санитарно-гигиенических условий производства, которые могут свести вероятность поражения сырья патогенной микрофлорой почти до нуля. Однако возможных, хотя и очень редких, случайностей в этом деле полностью исключить нельзя. Это предполагает необходимость в таких мерах и условиях в период созревания сырого продукта, которые достаточны для торможения жизнедеятельности патогенных микробов до уровня, исключающего опасность возможных интоксикаций или токсикоинфекций. В большинстве случаев для этого достаточно в начальной фазе "созревания" (3-5 сут.) поддерживать температуру ниже 2<sup>0</sup>С. Но при этом замедляется процесс ферментации продукта под влиянием как тканевых, так и бактериальных ферментов. Удлиняется цикл изготовления продукта.

Неблагоприятные условия для жизнедеятельности нежелательной микрофлоры могут быть достигнуты путем снижения рН среды до уровня

около 5,0 ед. или менее. Использование для этой цели каких-либо кислот путем введения их в фарш непригодно. При необходимой для этого концентрации кислоты происходит преждевременная коагуляция растворимых белков и, как следствие, ухудшение структуры продукта. Известны два средства, позволяющие снижать рН среды фарша постепенно, но со скоростью, достаточной для достижения нужных результатов - добавление к фаршу глюконо-дельта-лактона (ГДЛ) и бактериальных заквасок. Последнее средство предпочтительнее, так как позволяет использовать явление антагонизма, допускает различные вариации в оттенках аромата и вкуса и даже, как показали опыты кафедр технологии мясопродуктов МТИММПА (И.И. Каргальцев), задерживать окисление составных частей фарша.

Обсуждаемая проблема имеет прикладное значение. Поэтому ее решение предполагает необходимость и в постановке какой-то совокупности научных исследований и в разработке практических способов и условий реализации получаемых результатов соответственно особенностям технологии, уровню ее развития и тем задачам, которые диктуются научно-техническим прогрессом в мясной промышленности.

Можно полагать, что решение обсуждаемой проблемы обуславливает необходимость в постановке следующих (примерно), научных исследований:

- всестороннее изучение жизнедеятельности микрофлоры, ее зависимости от условий изготовления продукта и роли в связи с особенностями ферментации продукта и его качеством;

- выделение и изучение видов и штаммов микроорганизмов, которые могут быть рекомендованы для тех или иных практических целей, и их испытание;

- направленное развитие (свойств рекомендуемых культур применительно к целям совершенствования технологии и повышения качества продукции);

- разработка композиций бактериальных заквасок с использованием различных по своему значению культур микроорганизмов;

- разработка технологии изготовления и консервирования бактериальных заквасок.

К настоящему времени в литературе имеется много публикаций, относящихся к изучению микрофлоры сырых колбас. Результаты этих исследований весьма разнообразны и трудно поддаются обобщению. Это объясняется, во-первых, тем, что исследования выполнялись на разном ма-

териале (копченые вяленые колбасы и т.д.), во-вторых, естественными различиями в руководящей идее, которой подчинялись исследования. В частности, это относится к оценке роли различных бактерий в зависимости от особенностей технологии колбас. Тем не менее, можно полагать, установленным, что в начальный период ферментации (7-10 суток) происходит рост общего числа микробных тел, а затем его уменьшение. При этом в общем количестве микробов постепенно возрастает доля ограниченного числа видов, сохранивших достаточно высокую активность. В готовом продукте преобладают (более 95%) лактобациллы и микрококки. Можно полагать, что именно из остаточной микрофлоры колбас длительной ферментации целесообразно выделять полезные виды и штаммы бактерий.

Представленный конгрессу обстоятельный доклад Я. Янкова, Р. Бранковой и Н. Димитровой (НРБ): "Микрофлора сыро вяленых некопченых колбас" расширяет наши представления о характере развития микрофлоры в колбасах, изготавливаемых с длительной ферментацией. Авторами исследовалось общее количество микроорганизмов; молочнокислые бактерии, лактобациллы, энтерококки, микрококки, стафилококки, колиформы, протей, дрожжи и анаэробный титр в процессе созревания вяленой колбасы типа луканки. Изолировано 200 штаммов микроорганизмов, из которых отобраны для дифференциации 109 штаммов. Исследования подтвердили факт преобладания лактобацилл (чаще встречается лб.плантарум) и микрококков. На основании результатов исследований авторы остановили внимание на 18 штаммах молочнокислых стрептококков, микрококков, лактобацилл плантарум, полагая их пригодными в качестве стартовых культур в производстве вяленых колбас.

При изучении изменений рН среды авторами обнаружен минимум его величины примерно на 7 сутки. Это совпадает с данными некоторых других исследователей.

Второй доклад Я. Янкова, Р. Бранковой и Н. Димитровой посвящен изучению микрококков, выделенных из колбасы типа луканки. Штаммы микрококков изолировали в течение всего процесса ферментации колбас каждые 7 суток и в готовом продукте. Выделенные 89 штаммов подробно изучены по морфологическим, биохимическим и культуральным признакам с привлечением современных методов исследования. При этом особое внимание было обращено на штаммы, продуцирующие нитраты, ферментирующие сахара, в частности глюкозу без выделения газов, обладающие слабыми протесолитическими и липолитическими свойствами. Наиболее активными оказались 8 штаммов, из которых 7 изоли-

рованы в процессе созревания и лишь один-из готовой продукции. Они отнесены к *Staphylococcus Saprophyticus*, *M. luteus*, *M. Varians*. Эти штаммы авторами рекомендуются в качестве стартовых культур.

Результаты, полученные авторами, представляют несомненный интерес. Нужно, однако, добавить, что рекомендации к применению в промышленной практике предполагают необходимость испытаний на реальной продукции.

Колбасные изделия, изготавливаемые с применением ферментации, подразделяются на два типа: копченые и вяленые (некопченые). В свою очередь, копченые колбасы условно можно разделить, в зависимости от длительности времени ферментации, на три группы:

- 1) колбасы с коротким временем ферментации (до 8-9 суток)
- 2) колбасы со средним временем ферментации (до 15-17 суток)
- 3) колбасы с длительным временем ферментации (до 30 или более суток).

Очевидно значения микробиологического фактора, а значит и требования к стартовым бактериальным культурам для этих трех технологических вариантов, не одинаковы.

Колбасы, относящиеся к первой группе, не предназначаются для длительного хранения. Они обладают пластичной структурой при плотной консистенции. Основная роль копчения - придание продукту специфических вкусо-ароматических свойств. Их вырабатывают в сыром и вареном виде. Очевидно в данном случае основным требованием к бактериальной закваске следует считать ее способность подавлять жизнедеятельность нежелательной микрофлоры и благоприятно влиять на вкусо-ароматические свойства продукта и его окраску.

Достаточно полное представление и значение технологических аспектов в увязке с влиянием бактериальной закваски на ход созревания колбас упомянутого типа дает доклад Э. Нойхойзера (ФРГ).

В докладе приведены результаты испытаний бактериальной закваски из смеси молочнокислых бактерий и микрококков в соотношении от 1:2,5 до 1:1 и детально описаны технологические параметры и условия изготовления колбас. При этом особо подчеркивается значение хороших санитарно-гигиенических условий производства и даются соответствующие рекомендации.

При испытаниях изучали изменение pH среды в зависимости от количества закваски и сахара и изменение плотности продукта в зависимости от количества закваски. Установлено, что кривые изменения pH

проходят через минимум, абсолютная величина которого и время достижения уменьшаются с увеличением количества закваски. Содержание добавляемого сахара влияет на величину рН среды, не сдвигая минимума по времени. Но в докладе подчеркивается значение соотношения моно- и дисахаридов, от которого зависит скорость изменения рН среды и, следовательно, качество продукта. Установлено, что количество закваски влияет на изменение плотности структуры продукта: с увеличением ее количества плотность возрастает.

Из доклада следует, что соблюдение жестких требований к санитарно-гигиеническим условиям производства, применение подходящих бактериальных заквасок и добавление моно- и дисахаридов в надлежащем соотношении позволяют вести ферментацию колбас при повышенных температурах, рассчитывая на минимальную вероятность поражения продукта вредоносными бактериями или их токсинами. Однако, строго говоря, абсолютная гарантия требует дополнительной проверки путем заражения продукта опасными микробами с последующими испытаниями на животных.

Исследованиями, выполненными во ВНИИМПе было показано, что ферментация колбасных изделий сопровождается повышением лабильности белковых веществ к действию пищеварительных ферментов. Максимальный эффект при этом достигается на 15-20 суток ферментации. Это обстоятельство вполне оправдывает разработку технологии колбас со средним сроком созревания, т.е. так называемых полусухих колбас, и проведение необходимых для этого исследований, которые выполняются во ВНИИМПе (СССР).

В этом технологическом варианте существенное значение приобретает обезвоживание продукта в процессе созревания и, следовательно, повышение концентрации соли. Поэтому те требования к бактериальным закваскам, о которых уже было упомянуто, желательно дополнить требованием к повышенной солеустойчивости рекомендуемых бактерий.

Группой сотрудников ВНИИМПа, проведены исследования в области технологии полусухих колбас, представленные в докладе: "Влияние термической обработки на процесс созревания сырокопченых колбас мягкой консистенции, приготовленных с применением бактериальных препаратов". Авторы изучали влияние закваски из смеси молочнокислых палочек и денитрифицирующего микрококка, восстановленной после консервирования сублимацией.

Авторами сопоставлялись полученные при двух режимах (с холодной осадкой и без нее) следующие показатели: рН среды, титруемая кислотность, количество молочной кислоты, количество летучих жирных кислот и потери массы при обезвоживании, а также интенсивность развития молочнокислых бактерий в динамике (вначале, через II и I7 суток).

В докладе показана полезность применения рекомендуемых авторами смеси культур, и, что особенно важно, ее полная пригодность после хранения в консервированном виде. Заслуживает внимания установленный факт ускорения обезвоживания под влиянием добавляемой бактериальной закваски.

К сожалению, в докладе нет сведений об изменении рН среды в более ранние сроки, вследствие чего нельзя проследить за прохождением рН через минимум, что важно для оценки влияния активной кислотности среды на термостойкость развития нежелательной микрофлоры. Такие показатели как прирост количества молочной кислоты и летучих жирных кислот оказались примерно одинаковыми как в колбасах с культурой, так и без нее, независимо от режима осадки. Возможно, что эти показатели нехарактерны для решения вопроса осадки.

В области производства копченых колбас с длительным периодом ферментации представлен доклад Э.Шарнера и Г.Линке (ГДР) на тему исследования созревания сырокопченой колбасы консистометрическим методом. Этот доклад очень интересен в методическом плане.

Авторами сопоставлялись изменения в процессе созревания колбас двух показателей прочности структур: глубины погружения рабочего органа пенетрометра и толщины образца под действием постоянного раздавливающего усилия. Изучалась консистенция образцов, взятых с разных предприятий на 3,21-26 и 42-47 сутки изготовления. Полученные результаты подвергали статистической обработке.

Было установлено, что изменение консистенции, измеряемое пенетрометром, с наибольшей скоростью происходит в течение первых трех недель. В последующем скорость снижается.

Между показателями, получаемыми с помощью пенетрометра и способом раздавливания обнаружена близкая корреляция лишь для глубины погружения пенетрометра в пределах 2,5-3,0 мм. Это естественно, так как при раздавливании прилагаемое нормальное усилие переходит в тангенциальное, вызывающее течение образца между пластинами. А так как сжатие сужает просвет между пластинами, скорость течения

под действием тангенциального усилия уменьшается. По-видимому определение консистенции способом раздавливания дает менее объективный результат.

Особенно важное значение приобретает применение бактериальных заквасок в технологии вяленых колбас, изготавливаемых без копчения. Их аромат и вкус целиком зависят от особенностей развития ферментации с участием микрофлоры. Они нуждаются в дополнительных средствах защиты от окисляющих факторов. Это накладывает отпечаток на требования к микробальным препаратам.

Производство вяленых колбас, изготавливаемых без копчения, представляется весьма перспективным. Исследования советских гигиенистов на животных показали, что систематическое употребление копченых изделий небезразлично для состояния и функционирования некоторых внутренних органов. Работами, выполненными в Таллинском политехническом институте, было установлено, что нитрозирующие газы, содержащиеся в копильном дыму, способствуют накоплению в продукте нитрозаминов. Копильные вещества, взаимодействуя с белками, повышают их устойчивость в действии ферментов.

Защитную антиокислительную и противогрибковую роль копчения выполняет сухая пленка микробильного происхождения, спонтанно образующаяся на поверхности некоторых видов вяленых колбас. Во МТИММПе (З. Сычева) из такой пленки с поверхности панагюрской лужанки (НРБ) изолированы сухие дрожжи из рода *Debaryomyces*, обладающие высокой противогрибковой активностью и прекрасно защищающие продукт от окисления кислородом воздуха.

Докладов об использовании бактериальных заквасок применительно к такому роду колбас на конгресс не представлено.

Калиновым и Димитровым (НРБ) представлен доклад относительно промышленного использования ГДД в производстве болгарских сыровяленых и копченых колбас.

Авторами были поставлены сравнительные опыты по сушке колбас, изготавливаемых с ГДД в естественных условиях и сушилке с регулируемым режимом. Было установлено, что в первом случае возникали дефекты окрашивания и вкуса, консистенция продукта оказалась мягкой. При сушке в климатических сушилке цвет продукта оказался хорошим и стабильным; pH среды вначале снижался до 4,6, а затем постепенно

повышался до 5,2; в этой связи вкус продукта вначале был кисловатым, а затем приближался к свойственному продукту.

Санитарно-гигиеническое состояние продукта было хорошим. Продолжительность изготовления уменьшалась. Продукт оказался стойким при хранении в течение года. Авторы рекомендуют использование ГДД в производстве вяленых колбас.

На сессию Р. Лётшем и Л. Лейстнером (ФРГ) представлен доклад по выживанию трихинелл в сырокопченых колбасах и окороках в зависимости от величины активности воды.

Опыты проводили на мясе свиней, которым при жизни были введены личинки трихин. Из него изготовлены сырокопченые колбасы и окорока различных сортов.

Подробные исследования показали, что в сырокопченых колбасах при значении активности воды 0,93, а в окороках при значении активности воды 0,90 не были обнаружены жизнеспособные трихинеллы. Авторы полагают, что достаточно надежными значениями активности воды, свидетельствующими о пригодности продукта в пищу, можно считать:

для сырокопченых колбас	- 0,90
" "	окороков - 0,87

Этот вывод не имеет непосредственного отношения к обсуждаемой проблеме. К тому же, согласно ветеринарному уставу СССР, при обнаружении в ножках диафрагмы свиней, диких кабанов и медведей хотя бы одной живой или мертвой трихинеллы, мясо и внутренние органы этих животных для выработки пищевой продукции не допускаются. Поэтому автору доклада делать вывод по этому поводу очень трудно.

Но приведенные в работе значения активности воды для различных видов и сортов продукции, увязанные со сроками ее созревания, содержанием соли и воды и величиной pH среды, представляют несомненный интерес при постановке исследований в аспекте обсуждаемой проблемы.

#### REGELUNG VON QUALITATIVEN VERÄNDERUNGEN BEI FLEISCHBRÄTERZEUGNISSEN UNTER EINWIRKUNG DES MIKROBIOLOGISCHEN FAKTORS

Dr. techn. Wiss. Prof. A.A. Sokolow,  
Moskauer technologisches Institut für  
Fleisch- und Milchindustrie, Moskau,  
UdSSR

Bei der Bewertung von Untersuchungsergebnissen sind sie dem Inhalt und der Bedeutung des Problems gegenüberzustellen, zu dem  
296

diese Untersuchungen gehören. Das erfordert so eine Formulierung des Problems, die alle für dessen Lösung notwendigen Untersuchungen möglichst voll umfaßt. Diese Formulierung soll flexibel genug sein, damit daraus die Verfahren zur Lösung von Aufgaben des technischen Fortschrittes in Abhängigkeit von unterschiedlichen technologischen Varianten der Fleischwarenproduktion logisch abgeleitet werden konnten.

Meiner Meinung nach entspricht diesen Bedingungen folgende Formulierung des Problems: "Regelung von qualitativen Veränderungen bei Fleischbräterzeugnissen unter Einwirkung des mikrobiologischen Faktors". Die Wichtigkeit dieses Problems wird durch den unbedingten Einfluß des mikrobiologischen Faktors im bestimmten Zeitabschnitt der Herstellung von Fleischbräterzeugnissen oder meistens im Laufe der ganzen Periode deren Produktion und der nachfolgenden Lagerung bestimmt. Dabei kann entweder die Verschlechterung der Produktenqualität und sogar dessen Verderbnis oder, umgekehrt, die Verbesserung dessen Qualität und möglicherweise die Reduzierung der für die Erreichung der hohen Qualität notwendigen Zeit in Abhängigkeit von der Mikroflorakonzentration, deren Qualitätscharakteristik und Bedingungen der Produktenherstellung beobachtet werden.

Kurz gesagt, ist die Regelung der Einwirkung des mikrobiologischen Faktors auf die Produktenqualität als Verhütung des Einbringens der pathogenen Mikroflora in die Fleischprodukte, Hemmung der die Qualität des Produktes negativ beeinflussenden Mikroben, Stimulierung der Lebensfähigkeit der Mikroflora anzusehen, die eine positive Rolle bei der Herstellung von hochqualitativen Fleisch-erzeugnissen spielen kann.

Das Fleisch von gesunden und zur Verarbeitung entsprechend vorbereiteten Haustieren enthält keine pathogene Mikroflora. Diese Mikroben können in das Fleisch nur aus der Umgebung eingebracht werden. Darum sind in jedem Fall solche sanitäts-hygienische Produktionsbedingungen einzuhalten, die die Möglichkeit der Verunreinigung von Rohstoffen mit pathogenen Mikroben praktisch zu Null führen. Man kann aber die seltenen doch möglichen Zufälligkeiten auf diesem Gebiet nicht vollständig ausschalten. Dazu sind solche Maßnahmen und Bedingungen der Reifung des rohen Produktes notwendig, die die Hemmung der pathogenen Mikroorganismen sichern und

die Gefahr der möglichen Intoxikationen sowie toxischen Infektionen verhüten können. In den meisten Fällen ist die Temperatur unter  $2^{\circ}\text{C}$  in der ersten Reifungsphase (3-5 Tage) einzuhalten. Aber dabei geht der Vorgang der Produktenfermentation unter dem Einfluß von Gewebs- sowie Bakterienenzymen viel langsamer. Die Dauer der Produktenherstellung nimmt zu.

Die ungünstigen Bedingungen für die Lebenstätigkeit der unerwünschten Mikrobenflora können durch die Herabsetzung des pH-Wertes des Nährbodens bis 5,0 und niedriger erreicht werden. Die Ausnutzung von irgendwelchen Säuren zu diesem Zweck und deren Zugabe zum Brät sind nicht günstig. Bei der dazu notwendigen Säurekonzentration geht eine vorzeitige Koagulation von löslichen Eiweißen vor sich und infolgedessen verschlechtert sich die Struktur des Produktes. Es sind zwei Mittel bekannt, die den pH-Wert des Brätes allmählich absetzen und die notwendige Geschwindigkeit des pH-Abfalls sichern können. Das wird bei der Zugabe zum Brät von Glukono-delta-Lakton (GdL) und bakteriellen Starterkulturen erreicht. Das letzte Mittel ist vorzuziehen, weil es ermöglicht, den Antagonismus auszunutzen, verschiedene Varianten in den Aroma- und Geschmacksschattierungen auszuwählen und sogar die Oxydation von Brätbestandteilen zu verlangsamen, wie es die Versuche des Lehrstuhls für Fleischtechnologie in MFTIMMP (I.I.Kargalzew) gezeigt haben.

Das zu diskutierende Problem hat auch eine angewandte Bedeutung. Darum sieht dessen Lösung auch die Notwendigkeit der Durchführung von wissenschaftlichen Untersuchungen und der Ausarbeitung von praktischen Methoden und Bedingungen zur Realisierung von erhaltenen Ergebnissen entsprechend den Besonderheiten der Technologie, deren Entwicklungsniveau und den Aufgaben voraus, die der wissenschaftlich-technische Fortschritt in der Fleischindustrie diktiert.

Man kann annehmen, daß die Lösung des zu diskutierenden Problems die Durchführung von ungefähr solchen wissenschaftlichen Untersuchungen bedingt:

- ein allseitiges Studium der Lebenstätigkeit der Mikrobenflora, deren Abhängigkeit von den Bedingungen der Produktherstellung und deren Rolle im Zusammenhang mit den Besonderheiten der Fermentation und der Qualität des Produktes;

- Isolierung und Studium von Mikroorganismenarten und -stämmen, die für diese oder jene praktische Ziele empfohlen werden können, deren Prüfung;

- eine gerichtete Entwicklung von Eigenschaften der empfohlenen Kulturen entsprechend den Zielen der Technologievervollkommnung und der Erhöhung der Produktenqualität;

- Ausarbeitung von Starterkulturkompositionen unter Ausnutzung von den ihrer Bedeutung nach unterschiedlichen Mikroorganismenkulturen;

- Ausarbeitung der Technologie der Herstellung und der Konservierung von bakteriellen Starterkulturen.

Zur Zeit gibt es in der Literatur viele Veröffentlichungen, die dem Studium der Mikroflora von rohen Würsten gewidmet sind. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind ziemlich unterschiedlich und schwer zu verallgemeinern. Er wird erstens damit erklärt, daß die Untersuchungen mit unterschiedlichem Material (Rohwürste, gedörrte Würste u.a.m.) durchgeführt wurden, und zweitens mit Unterschieden in der Hauptidee, von der die Forscher ausgegangen sind. Es betrifft, beispielsweise, die Bewertung der Rolle von verschiedenen Bakterien in Abhängigkeit von den Besonderheiten der Technologie der Würsteproduktion. Man kann aber als festgestellt halten, daß es in der ersten Fermentationsperiode (7-10 Tage) die Annahme der Gesamtmikrobenzahl und dann deren Herabsetzung vor sich gehen. Dabei wächst in der Gesamtmikrobenzahl der Anteil einer begrenzten Menge von Mikrobenarten an, die eine genügend hohe Aktivität erhalten. Im fertigen Produkt überwiegen Laktobazillen und Mikrokokken (mehr als 95%). Man kann annehmen, daß die nützlichen Bakterienarten und -stämme eben aus der Restmikroflora von Würsten mit längerer Fermentation zu isolieren sind.

Der dem Kongreß vorgelegte Beitrag von J.Jankov, R.Brankova und N.Dimitrova (Bulgarien): "Die Mikroflora der ungeräucherten Dauerwürste" erweitert unsere Vorstellungen über das Wesen der Mikrobenentwicklung in Würsten mit längerer Fermentationszeit. Die Autoren haben die Gesamtzahl von Mikroorganismen (Milchsäurebakterien, Laktobazillen, Enterokokken, Mikrokokken, Staphylokokken, Coliformen, Proteus, Hefe und Anaerobientiter) bei der Reifung der gedörrten Wurst "Lukanka" studiert. Es wurden 200 Stämme isoliert, von denen 109 Mikrobenstämme differenziert wurden. Die Untersuchungen bestätigten es, daß die Laktobazillen (öfters kommt

Laktobazillus plantarum vor) und die Mikrokokken dominieren. Auf Grund von Untersuchungsergebnissen haben die Autoren 18 Stämme von Milchsäurestreptokokken, Mikrokokken, Laktobazillus plantarum ausgesondert, weil sie als Starterkulturen bei der Produktion von gedörrten Würsten angewandt werden können.

Beim Studium der pH-Veränderung haben die Autoren dessen Minimum ungefähr am 7.Tag festgestellt. Das stimmt mit Angaben einiger anderen Forscher überein.

Der zweite Beitrag von J.Jankov, R.Brankova und N.Dimitrova ist dem Studium von Mikrokokken gewidmet, die aus der Wurst von Lukankatyp isoliert wurden. Die Mikrokokkenstämme wurden im Laufe des ganzen Fermentierungsvorganges jede sieben Tage und aus fertigem Produkt isoliert. Die isolierten 89 Stämme wurden den morphologischen, biochemischen und kulturellen Merkmalen nach unter Anwendung von modernen Untersuchungsmethoden eingehend studiert. Dabei wurde eine besondere Aufmerksamkeit den Stämmen geschenkt, die Nitrate produzieren, Zucker fermentieren (insbesondere Glukose ohne Bildung von Gasen), schwache proteolytische und lipolytische Eigenschaften zeigen. Besonders aktiv waren 8 Stämme, 7 von denen während der Reifung und nur 1 aus dem fertigen Produkt isoliert wurden. Sie gehören zu Staphylococcus Saprophyticus, M.luteus und M.varias. Die Autoren empfehlen diese Stämme als Starterkulturen.

Die von den Autoren erhaltenen Ergebnisse sind von einem großen Interesse. Es ist aber hinzuzufügen, daß die Empfehlungen zur industriellen Anwendung in der realen Praxis zu prüfen sind.

Die mit der Fermentierung hergestellten Wurstwaren können in zwei Type: geräucherte und gedörrte (ungeräucherte) Würste geteilt werden. In Abhängigkeit von der Fermentationsdauer können die geräucherten Würste ihrerseits zu drei Gruppen geteilt werden:

1. Würste mit kurzer Fermentationsdauer (bis 8-9 Tage);
2. Würste mit mittlerer Fermentationsdauer (bis 15-17 Tage);
3. Würste mit langer Fermentationsdauer (bis 30 Tage und mehr).

Die Bedeutung des technologischen Faktors und die Forderungen an die bakteriellen Starterkulturen sind für diese drei technologische Varianten offensichtlich nicht gleich. Die Würste der ersten Gruppe sind nicht für die lange Lagerung vorgesehen. Sie haben eine plastische Struktur und eine feste Konsistenz. Die Hauptrolle der Räucherung besteht darin, dem Produkt spezifische Geschmacks-

und Aromaeigenschaften zu verleihen. Diese Würste werden roh und gebrüht hergestellt. In diesem Falle ist die Hauptforderung an die bakterielle Kultur - deren Fähigkeit, die Lebenstätigkeit der unerwünschten Mikroflora zu inhibieren und die Geschmacks- und Aromaeigenschaften des Produktes und dessen Farbe günstig zu beeinflussen.

Eine genügend volle Vorstellung über die technologischen Aspekte im Zusammenhang mit dem Einfluß der Starterkultur auf die Reifung der Würste von dem erwähnten Typ gibt der Beitrag von S. Neuhäuser (BRD).

Im Beitrag werden die Ergebnisse der Prüfung von bakteriellen Starterkulturen aus dem Gemisch von Milchsäurebakterien und Mikrokokken im Verhältnis von 1:2,5 bis 1:1 angeführt und die technologischen Parameter sowie die Bedingungen der Würsteproduktion beschrieben. Dabei wird die Bedeutung von guten sanitäts-hygienischen Produktionsbedingungen besonders betont, und die entsprechenden Empfehlungen werden gegeben.

Bei den Versuchen wurden die Veränderungen des pH-Wertes des Nährbodens in Abhängigkeit von der Menge der angewandten Starterkultur und des Zuckers sowie die Veränderung der Produktfestigkeit in Abhängigkeit von der Menge der angewandten Starterkultur studiert. Es wurde festgestellt, daß die Kurven der pH-Veränderung durch das Minimum verlaufen, dessen absoluter Wert und die Zeit dessen Erreichung mit der Erhöhung der Starterkulturmenge abnehmen. Der Gehalt an zugegebenem Zucker beeinflusst den pH-Wert, ohne das Minimum zeitlich zu verlagern. Im Beitrag wird aber die Bedeutung des Verhältnisses von Mono- und Disachariden betont, von dem die Geschwindigkeit der pH-Veränderung und folglich die Qualität des Produktes abhängen. Es wurde festgestellt, daß die Menge der angewandten Starterkultur die Veränderung der Produktenkonsistenz beeinflusst; mit Erhöhung deren Menge nimmt die Festigkeit zu.

Aus dem Beitrag geht hervor, daß die Einhaltung von strengen Forderungen an die sanitäts-hygienischen Produktionsbedingungen, die Anwendung von entsprechenden bakteriellen Starterkulturen und die Zugabe von Mono- und Disachariden im nötigen Verhältnis es ermöglichen, die Fermentation bei erhöhten Temperaturen unter minimaler Wahrscheinlichkeit der Verunreinigung des Produktes mit

schädlichen Bakterien oder deren Toxinen durchzuführen. Aber, ernst genommen, erfordert die absolute Sicherheit einer zusätzlichen Prüfung mittels der Verunreinigung des Produktes mit gefährlichen Mikroben und der nachfolgenden Prüfung auf Tieren.

Die Untersuchungen in MTIMMP haben ergeben, daß die Fermentation von Wurstwaren durch die Erhöhung der Labilität von Eiweißstoffen gegen die Einwirkung von Verdauungsfermenten begleitet wird. Der maximale Effekt wird dabei am 15.-20. Tag der Fermentation erreicht. Diese Tatsache berechtigt die Ausarbeitung der Würstetechnologie mit mittlerer Reifungsdauer, d.h. die Produktion von halbtrockenen Würsten, und die Durchführung von notwendigen Untersuchungen, die in WNIIMP (UdSSR) angestellt werden.

Bei dieser technologischen Variante hat die Entwässerung des Produktes während der Reifung und folglich die Erhöhung der Salzkonzentration eine wesentliche Bedeutung. Darum sind die erwähnten Forderungen an die bakteriellen Starterkulturen durch die an die erhöhte Salzbeständigkeit von empfohlenen Bakterien zu ergänzen.

Eine Gruppe von Autoren aus WNIIMP hat die Untersuchungen auf dem Gebiet der Technologie von halbtrockenen Würsten durchgeführt und im Beitrag: "Einfluß der thermischen Behandlung auf die Reifung von Rohwürsten weicher Konsistenz mit bakteriellen Präparaten" beschrieben. Die Autoren haben den Einfluß der Starterkultur aus dem Gemisch von Milchsäurebakterien und denitrifizierenden Mikrokokken, die nach der Sublimation rehydriert wurde, studiert.

Die Autoren haben die bei zwei Regimen (mit und ohne Kaltabhängen) erhaltenen folgenden Werte verglichen: pH des Nährbodens, die titrierbare Säurezahl, die Menge der Milchsäure, die Menge von flüchtigen Fettsäuren, die Gewichtsverluste bei der Entwässerung und die Intensität der Entwicklung von Milchsäurebakterien in der Dynamik (am Anfang, nach 11 und 17 Tagen).

Im Beitrag werden die Nützlichkeit der Anwendung von empfohlenen Kulturgemischen und dessen volle Wirkungskraft nach der Lagerung im konservierten Zustand gezeigt, was besonders wichtig ist. Die festgestellte Tatsache der Beschleunigung der Entwässerung unter dem Einfluß der zugegebenen Starterkultur verdient auch eine besondere Aufmerksamkeit.

Leider gibt es in Beitrag keine Angaben über die Veränderung des pH-Wertes in noch früherer Periode, und infolgedessen ist es unmöglich, den Verlauf des pH-Wertes durch das Minimum zu verfolgen, was bei der Bewertung des Einflusses der aktiven Säuerung des Nährbodens auf die Hemmung der unerwünschten Mikroflora wichtig ist. Solche Kennwerte wie das Anwachsen der Milchsäuremenge und der flüchtigen Fettsäuren waren sowie in Würsten mit der Starkerkultur als auch ohne sie unabhängig von dem Abhängenregime ungefähr gleich.

Zum Thema der Produktion von geräucherten Würsten mit längerer Fermentationsdauer wurde der Beitrag von E.Scharner und G.Linke "Die Ermittlung der Reifungsdynamik der Rohwurst mit Hilfe konsistometrischer Verfahren" aus DDR vorgelegt. Dieser Beitrag ist im methodischen Aspekt sehr interessant.

Die Autoren haben die Veränderungen von zwei Merkmalen der Strukturfestigkeit: der Eindringungstiefe des Arbeitsorgans von Penetrometer und der Probendicke bei der ständigen Einwirkung der Zerdrückungskraft während der Reifung von Würsten verglichen. Es wurde die Konsistenz von Mustern studiert, die von den verschiedenen Betrieben am 3., 21.-26. und 42.-47. Herstellungstag entnommen wurden. Die erhaltenen Ergebnisse wurden statistisch bearbeitet.

Es wurde festgestellt, daß die Veränderung der Konsistenz, die mit Penetrometer gemessen wird, im Laufe von ersten drei Wochen mit der höchsten Geschwindigkeit vor sich geht. Weiter nimmt die Geschwindigkeit ab.

Bei den Kennwerten, die mit Hilfe des Penetrometers und mit der Methode der Zerdrückung erhalten wurden, besteht eine nahe Korrelation nur bis zur Eindringungstiefe des Penetrometers von etwa 2,5-3,0 mm. Das ist verständlich, weil die bei der Zerdrückung angelegte normale Kraft in die tangentielle übergeht, was das Fließen des Musters zwischen den Platten hervorruft. Und da es beim Druck die Lichtweite zwischen den Platten enger wird, nimmt die Fließgeschwindigkeit unter dem Einfluß der tangentiellen Kraft ab. Es scheint, daß die Bestimmung der Konsistenz mit der Zerdrückungsmethode weniger objektive Resultate liefert.

Eine besonders wichtige Bedeutung hat die Anwendung von bakteriellen Starterkulturen in der Technologie der Produktion von gedörrten ungeräucherten Würsten. Deren Geschmack und Aroma hängen von den Besonderheiten der Fermentation unter Mitwirkung der Mikroflora voll ab. Sie brauchen auch zusätzliche Schutzmittel gegen oxydierende Faktoren. Das übt einen bestimmten Einfluß auf die Forderungen an die bakteriellen Präparate aus.

Die Produktion von gedörrten ungeräucherten Würsten scheint ziemlich perspektivvoll zu sein. Die Tierversuche von sowjetischen Hygienikern haben ergeben, daß ein systematischer Verbrauch von geräucherten Lebensmitteln für den Zustand und das Funktionieren einiger inneren Organe ungünstig ist. Bei den Untersuchungen im Talliner Politechnischen Institut wurde es festgestellt, daß die nitrosierenden Gase, die im Räucherrauch enthalten sind, die Anreicherung von Nitrosoaminen im Produkt fördern. Die Räucherstoffe reagieren mit Eiweißen und erhöhen deren Beständigkeit gegen die Wirkung von Fermenten.

Eine Schutzrolle gegen Oxydation und Schimmelbildung spielt der trockene Film mikrobieller Herkunft, der auf der Oberfläche einiger gedörrten Würste spontan entsteht. Im MTIMMP (S.Sjitscheva) wurden aus so einem Film von der Oberfläche der Wurst "Lukan-ka" (Bulgarien) Trockenhefe *Debariomyces* isoliert, die eine hohe Aktivität gegen Schimmelbildung erweisen und die Produkte von der Oxydation mit Luftsauerstoff gut schützen.

Die Beiträge über die Anwendung von bakteriellen Starterkulturen bei der Produktion von solchen Würsten wurden dem Kongreß nicht vorgelegt.

D.Kalinov und K.Dimitrov (Bulgarien) haben ihren Beitrag dem Thema "Einige Ergebnisse bei der Verwendung von GdL bei der Herstellung bulgarischer Rohwürste" gewidmet.

Die Autoren haben die vergleichenden Versuche über die Trocknung der Würste mit GdL unter Naturbedingungen und in Trockenkammern mit regulierbarem Regime durchgeführt. Es wurde festgestellt, daß es im ersten Falle die Farb- und Geschmacksdefekte zu verzeichnen sind; die Konsistenz des Produktes war weich. Bei der Trocknung in klimatisierten Trocknungskammern war die Produktenfarbe gut und stabil; der pH-Wert nahm zuerst bis 4,6 ab und dann erhöhte sich allmählich bis 5,2; im Zusammenhang damit war der Geschmack zuerst etwas säuerlich und dann näherte sich dem typischen an.

Der sanitäts-hygienische Zustand des Produktes war gut. Die Produktionsdauer wurde reduziert. Die Erzeugnisse waren ein Jahr lagerfähig. Die Autoren empfehlen die Anwendung von GdL bei der Produktion von gedörrten Würsten.

Zu unserer Session haben R.Lötzsch und L.Leistner (BRD) den Beitrag "Überleben von *Trichinella spiralis* in Rohwurst und Rohschinken in Abhängigkeit von der Wasseraktivität ( $a_w$ -Wert)" vorgelegt.

Die Versuche wurden mit Fleisch von Schweinen durchgeführt, denen beim Leben *Trichinella* eingeführt wurden. Aus diesem Fleisch wurden Rohwürste und -schinken hergestellt.

Die eingehende Untersuchungen haben ergeben, daß es in Rohwürsten bei dem  $a_w$ -Wert 0,93 und in den Rohschinken bei dem  $a_w$ -Wert 0,90 keine lebensfähigen *Trichinella* nachgewiesen wurden. Die Autoren sind der Meinung, daß es als zuverlässige Wasseraktivitätswerte, die über die Tauglichkeit des Produktes zeugen, anzusehen sind:

für Rohwürste - 0,90  
für Rohschinken - 0,87

Diese Schlußfolgerung betrifft das zu behandelnde Problem unmittelbar nicht. Dazu ist es laut dem Veterinärstatut der UdSSR verboten, das Fleisch und die inneren Organe von Schweinen, Wildschweinen und Bären zur Produktion von Lebensmitteln auszunutzen, wenn es in Zwerchfellfüßen nur eine lebendige oder abgestorbene *Trichinella* nachgewiesen wird. Darum ist es für den Autor des vorliegenden Vortrags sehr schwierig, dieses Problem zu kommentieren.

Aber die im Beitrag angeführten Werte der Wasseraktivität für verschiedene Produktenarten und -sorten im Zusammenhang mit Reifungsdauer, Salzgehalt, Wassermenge, pH sind von einem zweifellosen Interesse für die Durchführung von Versuchen im Rahmen des zu behandelnden Problems.