

10-J

ЕВРОПЕЙСКИЙ КОНГРЕСС РАБОТНИКОВ  
Н И И МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

th      EUROPEAN CONGRESS  
OF MEAT RESEARCH INSTITUTES

ter      EUROPÄISCHER KONGREß  
DER FLEISCHFORSCHUNGSSINSTITUTE

ème      CONGRES EUROPEEN  
DES INSTITUTS DE RECHERCHES  
SUR LES VIANDES

Н.Н. Крылова, В.П. Воловинская,  
В.М. Горбатов, Ю.Н. Лясковская,  
Е.И. Гольдман

ИСКЛЮЧЕНИЕ ДЫМА ИЗ ТЕХНОЛОГИИ  
ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВАРЕНЫХ, ПОЛУКОПЧЕНЫХ  
И КОПЧЕНЫХ КОЛБАС

МОСКВА 1965г.

# ИСКЛЮЧЕНИЕ ДЫМА ИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВАРЕНЫХ, ПОЛУКОПЧЕНЫХ И КОПЧЕНЫХ КОЛБАС

Н.Н. Крылова, В.П. Воловинская, В.М. Горбатов,  
Ю.Н. Лясковская, Е.И. Гольдман

## А Н Н О Т А Ц И Я

Исключение дыма из технологии производства колбас, т.е. коренное ее изменение, связано с необходимостью освобождения колбасных изделий от канцерогенных веществ, попадающих при обработке их дымом.

Наиболее перспективным при изготовлении колбас является применение коптильного препарата, не содержащего канцерогенных веществ и добавляемого непосредственно в фарш.

Коптильный препарат, добавляемый в колбасный фарш должен быть особо тщательно очищен. Он не должен содержать балластных веществ, придающих неприятный вкус и запах колбасам, не должен быть токсичным и, в то же время обладать способностью придавать колбасам вкус и запах копчения.

Во ВНИИМПе разработан способ получения такого препарата.

Коптильный препарат представляет собой водный раствор, содержащий набор летучих кислот и оснований, а также карбонильных соединений и фенолов, он устойчив при хранении в течение года.

Препарат при изготовлении колбас вводится в фарш (в куттере или мешалке), в количестве от 0,2 до 1%, в зависимости от вида колбас. После шприцевания колбасы подвергаются соответствующей термической обработке.

Цвет колбасных изделий и устойчивость при хранении не отличаются от колбас, обработанных дымом.

THE ALL-UNION RESEARCH INSTITUTE OF MEAT INDUSTRY  
U S S R

ELIMINATION OF SMOKE IN MANUFACTURING  
TECHNOLOGY OF COOKED, SEMI-SMOKED AND SMOKED SAUSAGES  
N.N.Krilova, V.P.Volovinskaya, V.M.Gorbatov,  
J.N.Laskovskaya, E.I.Goldman

S U M M A R Y

The elimination of smoke in sausage manufacturing technology, i.e. its fundamental modification, is connected with the necessity of removing cancerogenic substances, brought with smoke, from sausage products.

The most promising in the sausage manufacturing is the use of a smoking preparation which contains no cancerogenic substances and is added directly to sausage-meat.

This smoking preparation must be carefully purified. It should contain no admixtures, which impart an unpleasant flavour to the sausages, should not be toxic and at the same time should add a specific smoked flavour and aroma to sausages.

In the All-Union Research Institute of Meat Industry a method to obtain such preparation has been developed.

The smoking preparation is an aqueous solution, which contains a number of volatile acids and bases, as well as carbonyl compounds and phenols; it is stable at storage for 1 year.

0,2-1% of the preparation is added to sausage-meat (in mincer or mixer) dependent on the sausage kind. After being filled the sausages undergo thermal treatment.

On their colour and storage stability these sausages do not differ from the smoked ones.

ALLUNIONS-FORSCHUNGSIINSTITUT DER FLEISCHWIRTSCHAFT

U d S S R

AUSSCHLIESSEN DES RAUCHES AUS DER TECHNOLOGIE  
DER HERSTELLUNG VON BRUHWURSTEN, HALBERÄUCHERHTEN  
WURSTEN SOWIE ROHWURSTEN

N.N.Krylowa, W.P.Wolowinskaja, W.M.Gorbatow, J.N.Laskowskaja,  
E.I.Goldman

Z U S A M M E N F A S S U N G

Ausschließen des Rauches aus der Technologie der Würsteherstellung, d.h. deren grundsätzliche Änderung ist mit der Notwendigkeit verbunden, die Wurstwaren von den infolge des Räucherns hineingedrungenen cancerogenen Stoffen zu befreien.

Am meisten aussichtsreich ist in diesem Sinne die Anwendung von Räucherpräparat, das keine cancerogenen Stoffe enthält und unmittelbar der Wurstmasse zugesetzt wird.

Das Räucherpräparat, welches unmittelbar dem Wurstbrät zugeführt wird, soll besonders sorgfältig gereinigt sein. Es soll keine Nebenstoffe enthalten, die die Entwicklung von unangenehmen Geschmack und Geruch bedingen, keine Toxität aufweisen und zugleich den Würsten die typischen Räuchergeschmack und - aroma verleihen.

Im Allunions-Forschungsinstitut der Fleischwirtschaft ist das Verfahren zur Gewinnung solch eines Präparates entwickelt worden.

Das Räucherpräparat stellt eine Wasserlösung dar, die eine Menge von flüchtigen Säuren und Basen sowie Carbonylverbindungen und Phenolen enthält. Es ist während eines Jahres lagerfähig. Das Präparat wird bei der Herstellung der Wurstmasse in der Menge von 0,2 bis 1 Prozent je nach der Wurstsorte zugesetzt. Nach dem Abfüllen werden die Würste mit entsprechenden hohen Temperaturen behandelt.

Der Farbe und Lagerfähigkeit nach sind die auf solche Weise behandelten Wurstwaren von den geräucherten nicht zu unterscheiden.

INSTITUT DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES SUR LES VIANDES  
de l'URSS

L'ÉLIMINATION DE LA FUMÉE DE LA TECHNOLOGIE DE FABRICATION  
DES SAUCISONS CUITS, DEMI-SECS ET SEES

N.N.Krylova, V.P.Volovinskaia, V.M.Gorbatov,  
J.N.Liaskovskaia, E.I.Goldman

S O M M A I R E

L'élimination de la fumée de la technologie de fabrication des saucissons, c'est-à-dire sa modification radicale est liée avec une évacuation nécessaire des substances cancérogènes qui tombent dans les saucissons avec la fumée lors du traitement.

L'emploi d'une préparation de fumage ne tenant pas des substances cancérogènes est le plus perspectif dans la fabrication des saucissons. Ce préparation est additionnée directement dans la pâte.

La préparation de fumage additionnée dans la pâte doit être très proprement purifiée. Elle ne doit pas tenir des préparations de ballast, qui donnent aux saucissons l'arôme et le goût désagréables. La préparation ne doit pas être toxique et en même temps elle doit donner aux saucissons le goût et l'arôme du fumage.

Dans l'Institut de Recherches Scientifique sur les Viandes de l'URSS on a élaboré le procédé pour la production de cette préparation.

La préparation de fumage c'est une solution aqueuse avec un assortiment des bases et des acides volatils, elle entretient aussi des composés carbonyles et des phénols. Elle est stable pendant une année.

Au cours de la fabrication des saucissons la préparation est introduite dans la pâte (dans la cutter ou le mélangeur). La quantité de la préparation varie de 0,2 à 1% selon l'espèce des saucissons. Après le poussage les saucissons sont soumis au traitement thermique correspondant.

La couleur des saucissons et leur stabilité ne se diffèrent pas de ceux traités par la fumée.

## ИСКЛЮЧЕНИЕ ДЫМА ИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВАРЕНЫХ, ПОЛУКОПЧЕНЫХ И КОПЧЕНЫХ КОЛБАС

Н.Н. Крылова, В.П. Воловинская, В.М. Горбатов,  
Ю.Н. Лясковская, Е.И. Гольдман

Всесоюзный научно-исследовательский институт  
мясной промышленности.  
СССР

Ряд авторов /1,2,3/ доказал присутствие 3,4-бензпи-  
rena в копченых продуктах.

По заключению онкологов это вещество является  
канцерогенным, вызывающим опухоли в экспериментах  
на животных (мыши, крысы). 3,4-бензпирен обладает  
способностью накапливаться в организме человека, по-  
падая в него с копчеными продуктами мясными, рыбны-  
ми, сырами), при вдыхании воздуха, содержащего вы-  
хлопные газы из двигателей внутреннего сгорания, дым,  
сажу, продукты сгорания бытового газа и при курении -  
с табачным дымом.

Проведенные исследования /4/ показали, что в соско-  
бах копоти со стенок коптильных камер, в варенных кол-  
басах, сардельках и сосисках, имеющих контакт с дымом  
в процессе обжарки, в копченых и полукопченых колба-  
сах, подвергающихся процессу копчения дымом от костра  
или дымогенераторов при сжигании опилок - во всех  
случаях в готовой продукции обнаружен 3,4-бензпирен.

Количество его колеблется от нескольких десятых до нескольких десятков микрограммов на 1 кг продукта.

Онкологи поставили задачу перед мясной, рыбной табачной и др. видами промышленности исключить накопление 3,4-бензпирена в организме человека, т.е. выпускать продукцию, свободную от канцерогенных углеводородов.

Согласно этому работники мясной промышленности должны вырабатывать колбасные изделия, не содержащие канцерогенных веществ.

В копченых изделиях, в частности в неомыляемой части копченой рыбы, кроме 3,4-бензпирена были найдены еще 7 полициклических углеводородов, два из которых были канцерогенными — 1,2-бензантрацен и 1,2,5,6-дibenзантрацен /5/.

Однако сопоставление канцерогенной активности этих соединений, их концентрации в продукте, а также других данных дает право сделать вывод, что возможная канцерогенная активность продуктов копчения должна определяться, в основном, присутствующим в них 3,4-бензпиреном /4/.

По данным работ /4,6,7/ образование 3,4-бензпирена происходит при пиролизе древесины даже при очень низкой температуре порядка 275–300°. При обследовании дымогенераторов различных систем не было найдено существенного сокращения количества 3,4-бензпирена в копченых изделиях по сравнению с содержанием этого соединения в продукции, приготовленной с применением дыма от костра, т.е. полученного при более высокой температуре горения. 3,4-бензпирен, как и другие составные части дыма, осаждается на поверхности продукта, а затем постепенно проникает в глубину его. Так, например, в твердокопченой колбасе через оболочку проникает до 65% 3,4-бензпирена, причем около 15% его обнаруживается в слое глубже 1 см.

Отсюда утверждение, что снятие колбасной оболочки с копченой колбасы перед употреблением в пищу предохраняет от попадания 3,4-бензпирена, неправильно.

Наиболее верный путь к предупреждению попадания

3,4-бензпирена в копченые мясопродукты - исключение дыма при производстве колбасных изделий, замена его коптильными препаратами, не содержащими канцерогенов, т.е. переход к бездымному копчению.

Особенно удобным для производства является добавление препарата в колбасный фарш.

В течение ряда лет ВНИИМП работал над способом получения такого коптильного препарата. На основании изучения различных групп веществ в коптильном дыме и его конденсатах с помощью фракционированной разгонки были отобраны необходимые фракции, придающие мясным продуктам вкус и аромат копчения.

Вещества, содержащие в этих фракциях, являются представителями фенолов, карбонильных соединений, кислот и оснований. Из конденсатов дыма они могут быть отогнаны с паром и получены в водных растворах.

В подтверждение наших результатов в одной из последних работ /8/, посвященных вопросу получения коптильного препарата, указывается, что применение в качестве растворителя воды позволило получить препарат, дающий запах копчения. До этого с другими растворителями получали растворы с лекарственным запахом.

В начале работы в коптильных препаратах и колбасных изделиях карбонильные соединения в виде 2,4-динитрофенилгидразонов разделяли с помощью бумажной хроматографии (бумага ватман 31 ЕТ) в системе растворителей - циклогексан, насыщенный диметилформамидом; кислоты в виде гидроксамовых производных - на бумаге ватман 3 ММ в системе растворителей - бутанол - уксусная кислота - вода (4:1:5); фенолы - на Ленинградской бумаге, импрегнированной  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , в системе - метилэтилкетон - вода (1:1) или на бумаге, импрегнированной диметилформамидом, в системе циклогексан - этилацетат. Основания в виде солянокислых аминов разделяли на Ленинградской бумаге в системе растворителей бутанол - уксусная кислота - вода (4:1:5). Количественное определение веществ производили в элюатах спектрофотометрически в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра.

Большое значение имеют методы исследования конденсатов дыма и копченых продуктов, об этом достаточно убедительно говорится в сообщении о способах копчения дымом /9/.

Поэтому в последнее время в готовом коптильном препарате, а также в копченых колбасных изделиях карбонильные соединения, кислоты и основания были изучены методом газо-жидкостной хроматографии на хроматографе фирмы Гриффин и Джордж.

С целью определения веществ, присутствующих в коптильных препаратах и колбасах в малых концентрациях ( $10^{-7}$  –  $10^{-8}$  М/л) был изготовлен новый тип детектора, который позволил повысить чувствительность сигнала ионизационно-пламенного детектора в 10 раз, что дало возможность выявить на хроматограммах компоненты разделяемой смеси.

Для разделения карбонильных соединений была использована колонка длиной 1,5 м, Ø 10 мм. Набивка – целит 545 с 15% полиэтиленгликоля 600. Разделение производили при температуре  $155^{\circ}$ , газом-носителем являлся водород.

Летучие основания разделяли на колонке длиной 1 м, Ø 0,3 см с набивкой жидким парафином в количестве 30% к весу целита 545. Разделение производили при температуре  $78^{\circ}$ , газом-носителем являлся водород.

Летучие кислоты разделяли на колонке длиной 1 м, Ø 0,3 см с набивкой из этиленгликольизофталата с серной кислотой в количестве 15% к весу целита 545, температура  $120^{\circ}$ , газ-носитель – водород.

Часть веществ, содержащихся в коптильных препаратах и в колбасных изделиях, обработанных дымом, идентифицирована и определена количественно.

Коптильный препарат "ВНИИМП" получают из конденсатов дыма, который образуется при пиролизе отходов древесины (опилок, шепы) твердых пород дерева с доступом воздуха, при строго контролируемых условиях и последующей очистке его путем дистилляции и адсорбции.

Препарат вырабатывается на лесохимическом заводе.

Рабочий раствор препарата имеет удельный вес 1,003; кислотность 1,0-1,5%. Содержание карбонильных соединений колеблется в пределах 4,0-6,0 мМ/100 мл, фенолов - 0,1-0,2%, метилового спирта - 0,1-0,15%, растворимых смол (сухой остаток при выпаривании) - 0,02%. Цвет препарата от светло-желтого до желтого, в процессе хранения в течение 6 месяцев препарат не изменяется.

Технология применения препарата сводится к добавлению его в фарш в процессе куттерования или перемешивания в следующих количествах на тонну фарша:

для вареных колбас	- 2-3 литра
для п/копченых "	- 5-7 "
для сырокопченых "	- 8-10 "

Поскольку дым заменяется коптильным препаратом, вся термическая обработка производится без дыма.

Обжарка и варка вареных и п/копченых колбас по температурному режиму и времени не отличается от обычно применяемых.

При изготовлении п/копченых колбас процесс копчения после варки полностью исключается и заменяется подсушкой после варки в течение 2-3 часов в этих же камерах при 40-50°C.

При изготовлении сырокопченых колбас процесс копчения в течение 3-суток исключается. После осадки колбаса поступает на 2-3 часа в более теплое помещение с температурой 18-20° и скоростью циркуляции воздуха 1-2 м/сек. Благодаря этому при поступлении в сушилку она имеет температуру, близкую к температуре последней (10-12°), что исключает конденсацию влаги. Сушилке колбаса доводится до требуемой влажности не более 30%.

Хранение колбас, изготовленных с коптильным препаратом и контрольных, обработанных дымом, в ящиках при температуре 10-12° в течение 6 месяцев показало, что они имеют хорошее качество, жир не окисляется. Удлинение срока хранения до 9 месяцев и затем до 1 года привело к значительному ухудшению качества колбас как контрольных, так и с коптильным препаратом.

Микробиологические исследования показали, что общее количество микрофлоры в процессе хранения уменьшается.

Применение коптильных препаратов коренным образом изменяет технологию производства колбас, увеличивает пропускную способность термических камер, дает возможность сократить цикл изготовления полукопченых и копченых колбас и получить продукцию без канцерогенных веществ.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Добе Й. М., Норр К., Sula J. "CsI Onkol.", I, 254, 1954.
2. Bailey E.J., Dungal N. "Brit. J. Cancer", I2, 348, 1958.
3. Горелова Н.Д., Дикун П.П. "Вопр.онкологии", 4, 398, 1958.
4. Дикун П.П. "Вопр.питания", 1, 31, 1965.
5. Горелова Н.Д., Дикун П.П., Солинек В.А. и др. "Вопр. онкологии", 1, 33, 1960.
6. Горелова Н.Д., Дикун П.П. "Вопр.онкологии", 4, 405, 1958.
7. Горелова Н.Д., Дикун П.П., Гречкая О.П. и др. "Вопр.онкологии", 3, 53, 1963.
8. Hollembesk C. M., Fresh. "Food Process.", 25, 5, I37-I38, 1964.
9. Sikorski Z. E., Tilgner D. J. "Z. Lebensmit.-Unters. u. -Forschung", 124, 4, 274, 1964.