

## ПРОИЗВОДСТВЕ

Н.Н.Крылова, В.М.Горбатов, В.П.Боловинская,  
Р.И.Хламова, Л.И.Соловьева

М.Стойчев, А.Гакев, Н.Тятяндиев, С.Джевизов

ВВЕДЕНИЕ

В составе дыма содержится ряд компонентов, среди которых обнаружены тяжелые полициклические углеводороды, формальдегид и другие нежелательные и вредные для организма человека соединения. Доказано, что некоторые из них /3-4-бензипирен/ обладают канцерогенным действием /2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,14,16,20,21,22/. Эти вещества вместе с другими составными частями дыма проникают в глубину мясных продуктов через оболочку при копчении последних. Содержание 3,4 - бензипирена в копченых таким образом мясных продуктах варьируется в количестве от десятых долей микрограмма /мкг/ до нескольких десятков мкг на кг продукта /10/.

Кроме того, формальдегид, обладающий дезодорирующими и дублящими свойствами, ухудшает ароматические качества мясных продуктов /2/ и как вещество с сильно выраженными мутагенными свойствами является нежелательным компонентом в пищевых продуктах /17/.

На основе этих данных ряд стран переходит к производству и использованию различных видов коптильных препаратов для нужд мясной промышленности, свободных от тяжелых полициклических углеводородов и других нежелательных компонентов.

Во ВНИИМПЕ - СССР создан и патентован коптильный препарат /1/, свободный от вредных соединений естественного дыма. С его применением в последние годы произведено 50 000 тонн колбасных изделий.

Собственные исследования

Цель настоящих совместных исследований явилась установление:

1. Составы основных химических веществ в конденсате дыма и жидкого коптильного препарата ВНИИМПа.
2. Технологических параметров обжарки и оптимальных концентраций препарата при производстве некоторых ассортиментов мясопродуктов.
3. Влияния коптильного препарата ВНИИМПа на окислительные процессы жиров, влагоудерживающую способность сырья и количество свободных нитритов в присутствии или отсутствии пирофосфата натрия во время технологической обработки и в готовых мясопродуктах и
4. Содержания фенолов, карбонильных соединений и летучих жирных кислот в различных видах колбас, произведенных с применением коптильной жидкости ВНИИМПа или без нее.

#### Материалы и методики.

В качестве материала использовали конденсат дыма, жидкий коптильный препарат ВНИИМПа и колбасы, произведенные по рецептурам, установленным в СССР и НРБ для соответствующих ассортиментов.

Испытываемый препарат вносили в опытные образцы в соотношении от 0,6 до 1,5 % к фаршу скоропортящихся /сосиски, свиные сарфалды, свиная вареная наденица, средногорская наденица, охотничья наденица, телячья колбаса, гамбургская колбаса, колбаса "Искыр", колбаса "Витоша" и колбаса "Льлин" / и варенокопченых / колбаса "Сервизат", колбаса сухой шпек, колбаса "Самоков" и колбаса "Ропотамо" / мясопродуктов в различных видах оболочки.

Готовые колбасы исследовали органолептически по пятибалльной системе, определяя одновременно цвет спектрофотометрически на СФ-10.

Физико-химические показатели дыма, коптильного препарата, сырья и готовых мясопродуктов определяли по следующим методикам:

Общая кислотность - титриметрически, в пересчете на уксусную

кислоту;

Фенолы - с реактивом Гибса /15/;

Формальдегид - по методу Бреманиса /20/ в модификации Бри-  
кера и Джонсона /21/;

Метанол - по методу Винера;

Карбонильные соединения /фурфурол и др./ - устанавливали  
как производные 2,4 - динитрофенилгидразина /15/;

Летучие жирные кислоты - методом газовой хроматографии /15/;

Ацетон - по методу рекомендуемому Спаниаром /23/;

Растворимые смолы - методом определения сухого остатка;

Сложные эфиры - по стандартному методу /15/;

Тяжелые углеводороды - спектрофотометрически по Дикун /10/;

Окисление жиров - ускоренным кинетическим методом /18/;

pH - на электропотенциометре СП -2;

Свободные нитриты - на фотометре Пульфрих;

Влагопоглощаемость - по принятому в НИГИЖИ методу /4/;

Были исследованы по пять партий каждого ассортимента.

#### Результаты и обсуждение

1. Состав основных химических веществ конденсата дыма и жид-  
кого копильного препарата ВНИИМПа.

Результаты наших исследований /таблица 1/ показывают значи-  
тельные различия в количественном составе конденсата дыма и ис-  
следованного препарата в отношении вредных компонентов: содержа-  
ние формальдегида в копильном препарате в 100 раз меньше, чем  
в конденсате дыма; тяжелые циклические углеводороды /3,4 - бенза-  
пирен/ отсутствуют в копильном препарате, тогда как в конденса-  
те дыма они обнаружены в количестве 0,00014 %; количество мета-  
нола в препарате в 10-15 раз меньше, чем в конденсате дыма. Раз-  
личия в содержании других компонентов также в пользу жидкого пре-

парата ВНИИМПа, что говорит о его преимуществах по сравнению с естественным дымом при производстве мясopодуKтоB.

## 2. Технологические параметры обжарки и оптимальные концентрации копильного препарата ВНИИМПа при производстве некоторых ассортиментов мясopодуKтоB.

Продолжительность обжарки по сравнению с естественным способом технологической обработки /контрольные образцы без препарата/ при использовании естественных и искусственных оболочек дана в таблице 2. От данных таблицы видно, что время, необходимое для получения желаемого цвета оболочки при обжарке колбас, произведенных с применением копильного препарата ВНИИМПа, увеличивается для скоропортящихся мясopодуKтоB на 20-35 минут, а для вареных колбас - на 30-40 минут, независимо от вида используемой оболочки. Увеличение времени обжарки компенсируется, что более важно, отсутствием нежелательных и вредных веществ в колбасах, произведенных с применением копильного препарата, а для варено-копченых колбас отсутствием дополнительного копчения, что не влияет на продолжительность сушки /таблица 3/. Кроме того, во всех случаях у контрольных партий варено-копченых колбас после копчения наблюдается образование кольца вследствие быстрого подсушивания оболочки и поверхностного слоя фарша, что затрудняет сушку, вызывая более сильное сморщивание оболочки, причем, проникновение дыма в колбасный фарш неравномерное. Эти недостатки не были обнаружены в ассортиментах колбас, произведенных с использованием копильного препарата ВНИИМПа.

Определение более подходящей концентрации копильного препарата ВНИИМПа при производстве скоропортящихся и варено-копченых колбас было проведено с помощью органолептической оценки. На основе этой оценки были установлены, как более отвечающие болгарскому

вкусу, следующие концентрации копильного препарата: 0,8 % - для скоропортящихся и 0,6 % - для варено-копченых колбас, независимо от их структуры. Средние оценки в отношении вкуса, аромата и цвета произведенных партий колбас с выше указанными концентрациями копильного препарата и соответствующие оценки контрольных образцов без препарата приведены в таблице 4. Полученные результаты показывают, что в отношении цвета, некоторые мясопродукты, произведенные с применением копильного препарата, более бледные, чем контрольные образцы, что подтверждается и спектрофотометрическим анализом проб /табл.1/. Однако эта разница в цвете незначительна и не оказывает практически влияния на качество колбас. По вкусу и запаху опытные образцы получают более высокую органолептическую оценку по сравнению с контрольными.

3. Влияние копильного препарата ВНИИМПа на окислительные процессы жиров, влагозадерживающую способность сырья и количество свободных нитритов в присутствии или отсутствии пирофосфата натрия во время технологической обработки и в готовых мясопродуктах.

Результаты этих наших исследований представлены на фиг.2 и 3 и в таблице 5.

На фиг.2 показана кинетика образования перекисей при окислении жиров в варено-копченых мясопродуктах во время их термической обработки. От кинетических кривых видно, что скорость окисления жиров в колбасах, обработанных дымом и копильным препаратом, близка. Следовательно, препарат не ускоряет процессы окисления жиров в колбасах и не уменьшает срока хранения мясопродуктов.

Различные концентрации копильного препарата ВНИИМПа не оказывают влияния на влагозадерживающую способность сырья /фиг.3/. Установленные незначительные различия могут быть объяснены различной влагозадерживающей способностью отдельных мышечных групп и раз-

ной влагозадерживающей способностью отдельных мышечных групп и точностью используемого метода.

От результатов таблицы 5 установлено, что количество свободного нитрита в опытных и контрольных образцах варьирует в незначительных границах, причем, не обнаружено никакой закономерности. Видимо, это не зависит от концентрации копильного препарата, а также и от наличия или отсутствия пирофосфата натрия.

4. Содержание фенолов, карбонильных соединений и летучих жирных кислот в различных видах колбас, произведенных с применением копильной жидкости ВНИИМП или без нее.

Полученные результаты этих наших исследований /таблицы 6 и 7/ показывают, что количество фенолов, карбонильных соединений и летучих жирных кислот в опытных и контрольных партиях не варьирует в широких границах. Органолептическая оценка доказала, что эти различия не оказывают отрицательного влияния на качество готовых мясопродуктов. В отношении вкуса и аромата оценки более высокие у колбас, произведенных с применением копильного препарата ВНИИМП.

## ВЫВОДЫ

1. Коптильный препарат ВНИИМПа содержит приблизительно в 100 раз меньше формальдегида и смол, в 10-15 раз меньше метанола, чем конденсат дыма; он не содержит 3,4 - бензипирен, что, с санитарно-гигиенической точки зрения, дает ему ряд преимуществ по сравнению с естественным дымом.

2. Использование коптильного препарата ВНИИМПа при производстве колбас не оказывает влияния на влагозадерживающую способность мяса, количество свободного нитрита в присутствии или отсутствии пирофосфата натрия и на скорость окисления жиров и уменьшение срока хранения мясопродуктов.

3. При производстве болгарского ассортимента колбас с применением коптильного препарата ВНИИМПа самыми подходящими концентрациями являются: 0,8 % - для скоропортящихся и 0,6 % препарата для варено-копченых колбас.

4. Время термической обработки скоропортящихся мясопродуктов увеличивается на 20-25 минут при использовании коптильного препарата, а при производстве варено-копченых колбас оно уменьшается ввиду отмены холодного копчения. Кроме того, у мясопродуктов улучшается качество, выражающееся в равномерном распределении вкуса дыма, отсутствия кольца под оболочкой и более слабое ее сморщивание.

5. Мясопродукты, обработанные коптильным препаратом ВНИИМПа, обладают лучшим вкусом и ароматом по сравнению с мясопродуктами, полученными путем естественного копчения. Отмечается незначительное отклонение в цвете изделий, что практически не снижает качества готовых колбас.

6. Количество фенолов, карбонильных соединений и летучих жирных кислот в готовых мясопродуктах незначительно отличается от

количества последних в контрольных партиях, причем, вкус и аромат колбас, произведенных с применением копильного препарата, улучшен.

7. Установление физико-химические, технологические и санитарно-гигиенические качества копильного препарата ВНИИМПА, более удачный химический состав и более высокие органолептические показатели мясоспродуктов, произведенных с его применением, подтверждают его преимущества по сравнению с естественным способом копчения обыкновенным дымом. Препарат ВНИИМПА может быть с успехом использован в производстве колбас.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авторское свидетельство СССР № 179180, 1965
2. Воловинская В.П.В.Т.Чеховская - Труды ВНИИМПА в.ХVI, 202, 1964
3. Воловинская В.П.В.М Горбатов, Н.Н.Крылова - Мясная индустрия СССР, № 3, 49, 1963
4. Гакев А.Н. Димитрова, Г.Манев - Трудове НИТИЖП, т. I, 131, 1959
5. Гоголь А.Т. - Материалы XVI Научной сессии Института питания АМН СССР, 2, 15, 1966
6. Гольдман Е.И.Л.Чудля - Мясная индустрия СССР, №4, 37, 1966
7. Горелова Н.Д.П.П.Дикун - Вопросы онкологии №4, 328, 1958
8. Горелова Н.Д.П.П.Дикун - Вопросы онкологии №4, 405, 1958
9. Горелова Н.Д.П.П.Дикун, О.П.Грецкая и др. - Вопросы онкологии № 3, 53, 1963
10. Дикун П.П. - Вопросы питания, № 1, 31, 1965
11. Крылова Н.Н.В.П.Воловинская, К.И.Базарова - IX Европ. конгресс работников НИИ мясной промышленности, 1963
12. Крылова Н.Н.В.П.Воловинская, В.М.Горбатов, Д.Н.Лясковская Е.И. Гольдман - XI Европ. конгресс работников НИИ мясной промышленности, 1965
13. Крылова Н.Н.К.И.Базарова - Труды ВНИИМП, в. XXII, 152, 1970



14. Курко В.М., Л.Р. Кельман - Труды ВНИИМП'а в XII, 1962
15. Межреспубликанские технические условия, МРТУ 13-05-10-64, Москва  
1966
16. Нейман И.М. - Материалы XVI Научной сессии Института питания  
АМН СССР, 2, 121, 1966
17. Штенберг А.И., Д.И. Шиллингер, М.Г. Шевченко - изд. Медицина 11,  
Москва, 1969
18. Эмануэль Н.М., Кнорре Д.Г., Д.Н. Ляскова, В.И. Пиульская - Труды  
ВНИИМП'а в VIII, 195, 1958
19. Bailey E.I., Dungal N, I. Brit - Cancer, v.12, p.348, 1958
20. Bremanis E, Z.L. Fresenius - Anal. chemie 130, 1, 44, 1949
21. Bricker C.F., H.V. Johnson - Ind. End. Chemie 17, 400-402, 1945
22. Dobeš M., K. Hopp, I. Sula - Csl. Onkol - m1, 254, 1954
23. Spanyol P., E. Kevei, M. Kiszal - Z.L.U.F.B. 112, H, 5, 361, 1960

Таблица 1

Состав основных химических веществ,  
содержащихся в конденсате дыма и  
копильном препарате ВНИИМП'а

/ в %/

Вещества	В конденсате дыма	В копильном препарате
Кислоты	3,5 - 4,0	0,8 - 1,2
Фенолы	0,5 - 0,8	0,12 - 0,15
Формальдегид	0,2 - 0,3	0,003 - 0,005
Метанол	1,5 - 2,5	не более 0,15
Фурфурол	0,4 - 0,5	0,20
Ацетон	0,2 - 0,3	0,04 - 0,05
Растворимые смолы	1,5 - 2,0	0,02
Сложные эфиры	2,0 - 3,0	0,3
Тяжелые углеводороды	0,000014	отсутствуют

Таблица 2

Продолжительность обжарки в минутах  
при использовании различных видов  
оболочки

Ассортимент	Время обжарки при температуре 90-110°С			
	О п ы т		К о н т р о л ь	
	Естеств. оболочка	Искусств. оболочка	Естеств. оболочка	Искусств. оболочка
Сосиски	105	95	85	76
Св.сарфалади	110	-	90	-
Св.вареная н-ца	110	-	90	-
Охотничья н-ца	105	100	85	80
Средногорская н-ца	-	100	-	80
Телячья колбаса	115	105	90	80
Гамбургская "	120	110	95	90
Колбаса "Искыр"	-	105	-	85
" "Витоша"	-	100	-	80
" "Лялин"	-	100	-	75
" "Ропотамо"	145	130	100	95
" сухой шпек	120	115	90	80
" "Сервилат"	130	120	90	85
" "Самоков"	130	120	90	90

Таблица 3.

Продолжительность сушки варено-копченых колбас, обработанных коптильным препаратом и по общепринятой технологии /без коптильного препарата/

Ассортимент /колбасы/	Содержание влаги в %							
	Дни сушки							
	6		8		10		12	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	Контр.	Опыт	Контр.
Ропотамо	44,40	43,20	42,87	41,40	39,47	38,05	38,60	37,90
Сервизат	43,10	42,90	41,06	40,93	39,65	39,46	38,46	38,65
Сухой шпек	44,30	43,20	41,90	41,40	39,30	39,40	36,90	37,30
Самоков	44,90	42,10	41,60	39,06	37,43	38,10	36,85	37,10

Таблица 4

Органолептическая оценка мясопродуктов, произведенных с применением коптильного препарата ВНИИМП'а и без него

Ассортименты	Цвет		Вкус		Запах	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Сосиски	4,2	4,2	4,1	4,2	4,1	4,1
Св.сарфалади	4,3	4,4	4,1	4,2	4,4	4,1
Св.вар,над-ца	4,3	4,5	4,5	4,3	4,2	4,3
Охотничья н-ца	4,3	4,2	4,3	4,2	4,3	4,1
Телячья колб.	4,5	4,5	4,5	4,2	4,8	4,2
Средногорская н-ца	4,5	4,6	4,6	4,3	4,5	4,3
Гамбургская колбаса	4,3	4,4	4,4	4,0	4,4	4,0
Колбаса "Искыр"	4,4	4,3	4,2	4,2	4,3	4,1
" "Витока"	4,5	4,5	4,1	4,2	4,1	4,4
" "Дьлин"	4,4	4,5	4,5	4,1	4,4	4,4
" "Ропотамо"	4,1	4,1	4,1	3,9	4,2	4,0
" сухой шпек"	4,1	4,1	4,0	3,9	4,0	4,0
" "Сервилат"	4,2	4,3	4,2	3,8	4,1	3,9
" "Самоков"	4,0	4,0	3,9	3,8	3,8	3,7

Таблица 5

Влияние копильного препарата ВНИИМП'а на содержание свободного нитрита при технологической обработке колбас

Пробн	рН колбасного фарша	Н и т р и т			
		Без пирофосфата		С 0,4% пирофосфата	
		После осадки	После терм.обр.	После осадки	После терм. обработки
		м г		%	
Контроль	6,15	7,5	5,5	7,1	4,9
С 0,6% копильного препарата	6,10	7,9	5,4	8,7	4,0
С 0,8% "	6,05	7,7	5,1	7,0	4,2

Содержание фенолов в мясопродуктах, произведенных с применением коптильного препарата и без него/содержание фенолов в пересчете на гваякол в мг%/

Ассортимент	Содержание фенолов	
	Обработанные дымом /13/	Обработанные коптильным препаратом
Сосиски	1,37	0,5
Варенные колбасы	0,47	0,5
Полукопченые "	0,79	0,8
Сырокопченые "	2,93	2,4

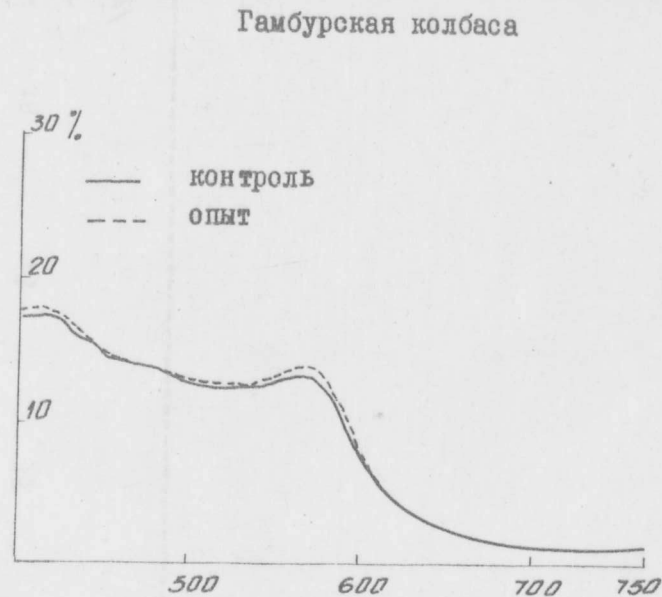
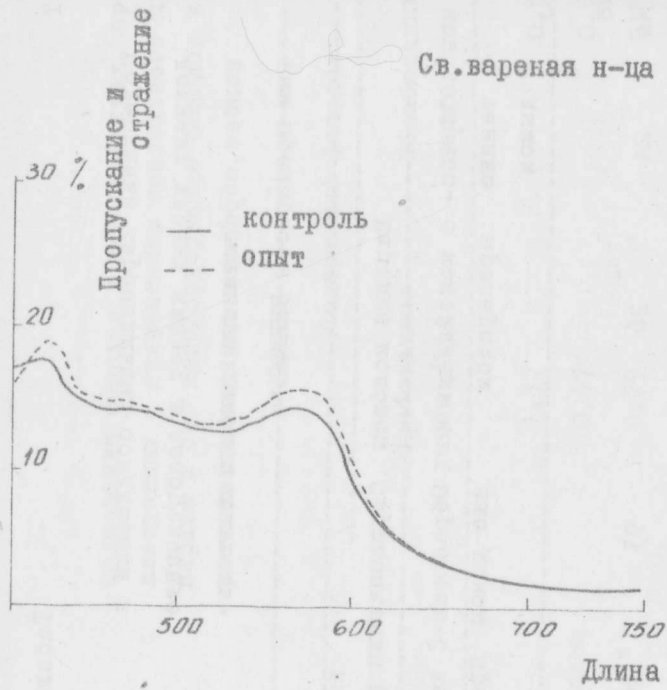
Таблица 7

Содержание карбонильных соединений и летучих жирных кислот в ассортименте колбас, обработанных дымом и коптильным препаратом ВНИИМП'а

Вещества	Варенные колбасы		Сырокопченые колбасы	
	Обработанные дымом	с коптильным препаратом	Обработанные дымом	с коптильным препаратом
Карбонильные соединения /в пересчете на фурфурол/	24	26	93	72
Летучие жирные кислоты/ в пересчете на уксусную кислоту/	18	15	35	27

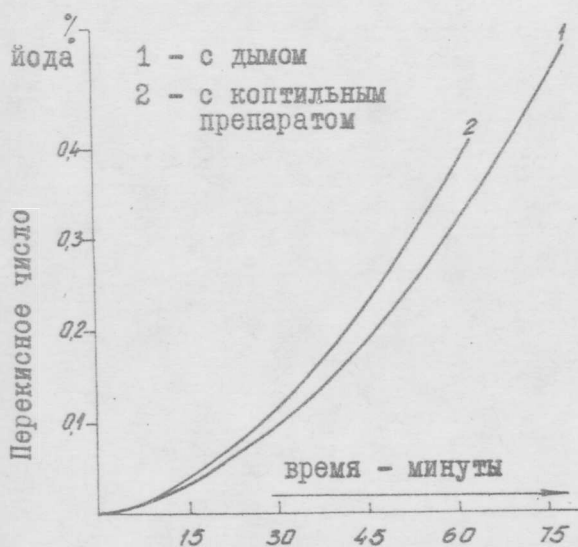


Влияние копильного препарата ВНИИМП, а  
на цвет фарша



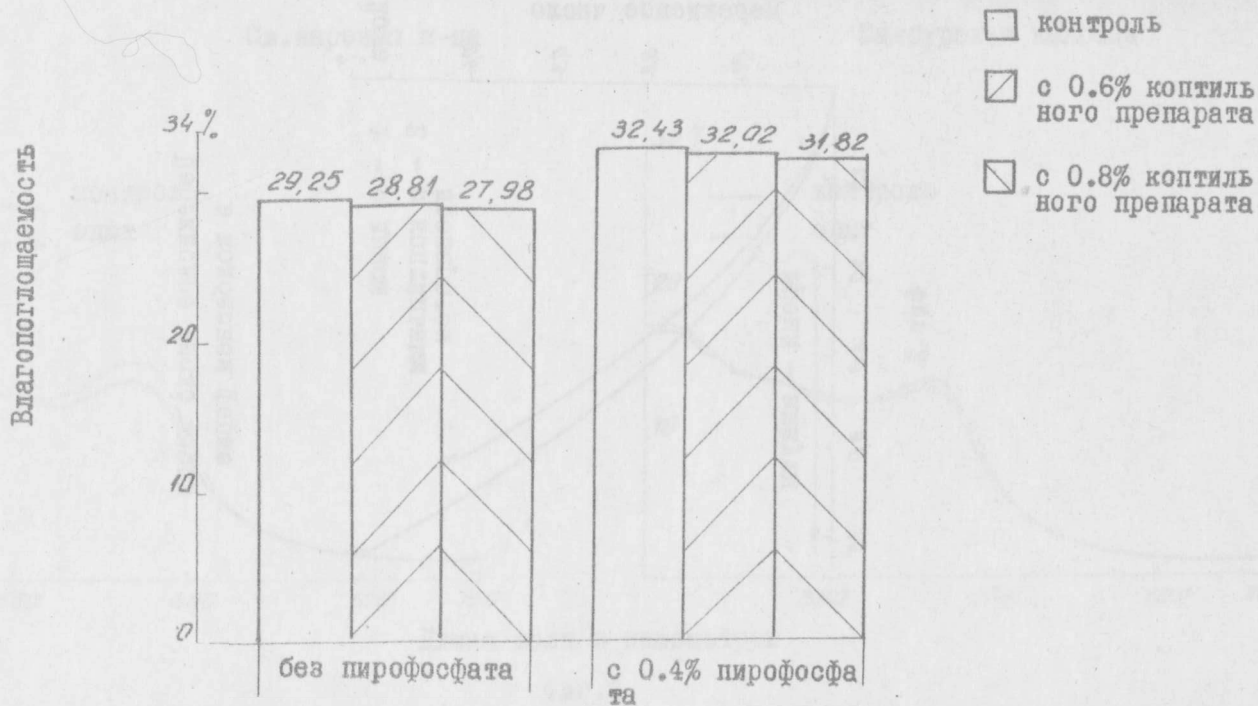
Фиг.1

Перекисное число жиров  
в колбасном фарше



Фиг. 2

Влияние копильного препарата на влагопоглощающую способность мяса



Фиг.3