

*О.Н. Германович**Пинский мясокомбинат, Пинск, Республика Беларусь***СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С КОПЧЕНИЕМ
ВЛАЖНЫМ ДЫМОМ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ***O. Germanovich**Pinsk meat-packing plant, Pinsk, Republic of Belarus***MODERN TECHNOLOGICAL FEATURES
OF MAKING SAUSAGE PRODUCTS WITH SMOKING
WITH WET SMOKE AT HIGH TEMPERATURES***e-mail: anisk84@mail.ru*

Изучены особенности современного технологического процесса изготовления сырокопченых колбасных изделий. В промышленных условиях проведена отработка оптимальных режимов термической обработки сырокопченых колбас с копчением влажным дымом при высоких температурах. Проведены исследования показателей качества и безопасности изготовленных образцов. На основании проведенных исследований разработана типовая технологическая инструкция по изготовлению сырокопченых колбасных изделий по техническим условиям.

Ключевые слова: сырокопченые колбасные изделия; технологические режимы; современная технология изготовления; термическая обработка.

The features of the modern technological process of making smoked sausage products are studied. In industrial conditions was carried out the adjustment of optimum modes of heat treatment of raw smoked sausages with Smoking with wet smoke at high temperatures was carried out. Studies of quality and safety indicators of manufactured samples were conducted. On the basis of the conducted research, a standard technological instruction is being developed for the production of raw smoked sausage products according to the technical conditions.

Keywords: raw smoked sausage products; technological modes; modern manufacturing technology; heat treatment.

Введение. Сырокопченые колбасы относятся к классу уникальных мясных продуктов, не подвергающихся высокотемпературной обработке при изготовлении. Они обладают высокой пищевой и биологической ценностью, имеют ярко выраженные специфические органолептические показатели: приятный с кислинкой вкус, тонкий аромат и своеобразную текстуру. Кулинарная готовность и микробиологическая безопасность таких продуктов достигается комплексом биохимических, микробиологических и физико-химических изменений, происходящих в колбасном полуфабрикate под воздействием тканевых и микробных ферментов при соблюдении определенных термовлажностных условий. В последнее время как в европейских странах, так и в Беларуси существенно возрос интерес к сырокопченым колбасам, вырабатываемым по ускоренным технологиям и имеющим в достаточной степени обоснованные экономические перспективы производства. Следует учитывать технологическую сложность производства мясopодуKтов данного класса, которая обусловлена наличием многоплановых и тонких связей между различными процессами, происходящими под воздействием внешних и внутренних факторов в сырье, колбасном полуфабрикate и готовом продукте на всех этапах изготовления, хранения и транспортирования.

Интенсификация технологического процесса изготовления сырокопченых колбасных изделий заключается в сокращении цикла термической обработки.

Сырокопченые колбасы различаются по многим признакам: по способу подготовки и степени измельчения сырья; по виду осадки и особенностям созревания-сушки; по способу копчения; по конечной влажности, длительности созревания-сушки и продолжительности хранения; по консистенции; по калибру оболочки.

Цель исследований. Изготовление сырокопченых колбас и последующая разработка типовой технологической инструкции изготовления сырокопченых колбасных изделий по ускоренной технологии.

Материалы и методы исследований. Сырье и материалы, используемые для изготовления колбасных изделий, соответствовали требованиям ТНПА, санитарных норм и правил «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам» и гигиенического норматива «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь №52 от 21.06.2013 г, ТР ТС 021/2011 и (или) ТР ТС 034/2013 и разрешены к применению в установленном порядке и сопровождаются документами, удостоверяющими их качество и безопасность, и разрешены к применению и ввозу на территорию Республики Беларусь уполномоченными органами в установленном порядке.

Используемые пищевые добавки соответствовали требованиям санитарных норм и правил «Требования к пищевым добавкам, ароматизаторам и технологическим вспомогательным средствам», гигиенического норматива «Показатели безопасности и безвредности для человека применения пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь №195 от 12.12.2012 г, ТР ТС 029/2012 и сопровождаются документами, удостоверяющими их качество и безопасность.

Для определения показателей качества и безопасности опытных образцов сырокопченых колбасных изделий использовали следующие методы исследований:

- физико-химические показатели :
 - ГОСТ 25011-2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка;
 - ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира;
 - ГОСТ 9793-2016. Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги;
 - ГОСТ 9957-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения содержания хлористого натрия;
 - СТБ ГОСТ Р 51482-2001. Мясо и мясные продукты. Спектрофотометрический метод определения массовой доли общего фосфора
 - ГОСТ 8558.1-2015. Продукты мясные. Методы определения нитрита.
- микробиологические показатели:
 - ГОСТ 31659-2012. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*,
 - ГОСТ 32031-2012. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes*;
 - ГОСТ 31747-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий);
 - ГОСТ 31746-2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*;
 - ГОСТ 29185-91. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий,
 - ГОСТ 30726.2-2001. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий вида *Escherichia coli*.

Результаты и их обсуждение. Согласно проведенному анализу производства сырокопченых колбас, современные технологии позволяют сократить продолжительность технологического процесса изготовления сырокопченых колбасных изделий до 7–10 суток. При этом основное отличие современного технологического процесса заключается в различных режимах термической обработки, а также режимах осадки и процессах подготовки мясного сырья и приготовления фарша.

Подготовка мясного сырья.

Входной контроль мясного сырья, пищевых ингредиентов и материалов, используемых для изготовления колбасных изделий, осуществляют в соответствии с ГОСТ 24297, СТП МК 23.020 и схемой производственного лабораторного контроля качества сырья, готовой продукции, материалов, утвержденной в установленном порядке. Мясное сырье, направляемое на производство колбасных изделий, должно сопровождаться разрешением отдела производственно-ветеринарного контроля.

Температура мяса в зависимости от термического состояния должна быть:

- для охлажденного мяса – температура в любой точке измерения от минус 1,5°С до плюс 4°С;
- для замороженного мяса – температуры от минус 3°С до минус 5°С на глубине 1 см от поверхности;
- для замороженного мяса температура в любой точке измерения не выше минус 8°С.

Хранение охлажденного сырья осуществляют в камере хранения охлажденного сырья при температуре в камере не выше 4°С и относительной влажности воздуха не более 90% не более 48 ч.

При использовании замороженного сырья подмораживание осуществляют до температуры минус 3°С – минус 5°С на глубине 1 см от поверхности. После подмораживания сырье направляют в камеру хранения замороженного сырья. Длительность хранения замороженного сырья не должна превышать 20 суток при температуре воздуха в камере минус 3°С и относительной влажности воздуха не менее 90%.

При использовании замороженных блоков из жилованного мяса, грудинки, шпика их предварительно выдерживают при температуре от 0°С до 4°С до достижения температуры в центре блока не ниже минус 1,5°С, затем измельчают на оборудовании, предназначенном для измельчения замороженных блоков (ИБ-8 или оборудовании других марок).

Приготовление фарша.

Перед приготовлением фарша мясное сырье взвешивают в соответствии с рецептурой на настольных электронных весах среднего класса точности по ГОСТ OIML R76-1-2011.

Приготовление фарша осуществляется непосредственно в куттере марки SM–200.1 с использованием замороженного, подмороженного, а также охлажденного сырья.

Говядину куттеруют (2–3) минуты с добавлением пищевой добавки, посолочно-нитритной смеси, затем добавляют свинину, шпик, пряности. Обработывают еще (2–3) минуты до получения фарша необходимой структуры. Окончание процесса куттерования определяют по рисунку фарша, предусмотренного для данного наименования колбасы, согласно рецептуре. Составляющие равномерно распределены в фарше. Общая продолжительность измельчения (2,5–5,0) мин. Температура фарша после куттерования от минус 1°С до минус 3°С.

В случае использования замороженных блоков рекомендуется, для выравнивания температуры фарша, добавлять до 50% охлажденного мясного сырья. При этом в куттер вначале загружают предварительно измельченное замороженное

сырье, а затем охлажденное в кусках. Общая продолжительность куттерования составляет (8–10) минут.

Формовка.

Наполнение оболочек фаршем производили на роторном шприце марки Handtman 628-VS, с одновременным наложением скрепок на оба конца батона и вводом петли.

Термическая обработка.

Термовлажностная обработка, при изготовлении изделий колбасных сырокопченых салями, проводится на всех стадиях производства от осадки до сушки. От особенностей проведения этих процессов в значительной мере зависит качество конечного продукта.

Следует отметить, что границы между стадиями осадки, копчения, созревания и сушки в большинстве случаев имеют условный характер. Это обусловлено тем, что с одной стороны, все стадии обработки колбасного полуфабриката сопровождаются обезвоживанием продукта, в основном за счет конвективного теплообмена, а с другой стороны, ферментативные процессы (созревание) тоже происходят на всех стадиях термовлажностной обработки. Однако интенсивность ферментации и сушки на разных производственных стадиях различна и во многом зависит от ряда внутренних (состав, влажность, активность воды, кислотность и окислительно-восстановительный потенциал) и внешних (состав, температура, относительная влажность, давление и скорость движения парогазовой среды) факторов.

Копчение является одним из древнейших способов повышения микробиологической стабильности пищевых продуктов при хранении. При производстве изделий колбасных сырокопченых салями используется холодное копчение, но в последнее время применяются повышенные температуры до 30°C в европейских технологиях и до 40°C в американских. В нашем опыте будет предложена температура до 50°C.

В результате работы отработаны два метода термической обработки по ускоренной технологии:

- опыт №1 (обработка в климокамерах сырокопченых колбас с применением стартовых культур);

- опыт №2 (обработка копчением влажным дымом при повышенных температурах сырокопченых колбас с применением стартовых культур).

Опыт №1 включал следующие операции: созревание, копчение, сушка в климокамере КДК-12 и дополнительная сушка в климокамере КДК-50. Режимы представлены в таблице 1.

Таким образом, общая продолжительность обработки колбасных изделий в климокамере КДК-12 составляет 3 суток.

Дальнейшая термообработка (сушка) колбасных изделий производилась в климокамере КДК-50 при температуре не выше 15°C и относительной влажности не более 75%. Общая продолжительность сушки составила 16 суток в оболочке диаметром 45 мм. Окончание процесса сушки определяли по показателям качества и безопасности, регламентированные в ТНПА и ТД.

Таблица 1 – Режимы обработки сырокопченых колбас в климакамере КДК – 12.

№	Наименование процесса	Продолжительность процесса		Температура в камере, °С		Влажность в камере, %	
		Значение по программе	Допустимое отклонение	Значение по программе	Допустимое значение	Значение по программе	Допустимое отклонение
1	2	3	4	5	6	7	8
1	созревание	2 ч	±10 мин	19	±3	92	±2
2	созревание	13 ч	±10 мин	26	±3	92	±2
3	сушка	1 ч	±5 мин	26	±3	90	±2
4	копчение	20 мин	±5 мин	26	±3	90	±2
5	созревание	4 ч	±10 мин	26	±3	89	±2
6	копчение	30 мин	±5 мин	24	±3	88	±2
7	сушка	2 ч	±10 мин	22	±3	85	±2
8	созревание	1 ч	±5 мин	22	±3	85	±2
9	сушка	2 ч	±10 мин	22	±3	85	±2
10	созревание	1 ч	±5 мин	22	±3	83	±2
11	сушка	2 ч	±10 мин	22	±3	83	±2
12	созревание	1 ч	±5 мин	22	±3	82	±2
13	сушка	2 ч	±10 мин	22	±3	82	±2
14	созревание	1 ч	±5 мин	22	±3	82	±2
15	копчение	30 мин	±5 мин	20	±3	82	±2
16	сушка	2 ч	±10 мин	20	±3	81	±2
17	созревание	1 ч	±5 мин	20	±3	81	±2
18	сушка	2 ч	±10 мин	20	±3	81	±2
19	созревание	1 ч	±5 мин	20	±3	81	±2
20	сушка	2 ч	±10 мин	20	±3	81	±2
21	созревание	1 ч	±5 мин	20	±3	81	±2
22	сушка	2 ч	±10 мин	20	±3	80	±2
23	созревание	1 ч	±5 мин	20	±3	80	±2
24	копчение	30 мин	±5 мин	20	±3	80	±2
25	сушка	2 ч	±10 мин	20	±3	79	±2
26	копчение	30 мин	±5 мин	20	±3	79	±2
27	созревание	1 ч	±5 мин	20	±3	79	±2
28	сушка	2 ч	±10 мин	20	±3	79	±2
29	копчение	30 мин	±5 мин	20	±3	78	±2
30	созревание	1 ч	±5 мин	20	±3	78	±2
31	сушка	2 ч	±10 мин	20	±3	78	±2
32	копчение	30 мин	±5 мин	20	±3	78	±2
33	созревание	1 ч	±5 мин	20	±3	78	±2
34	сушка	2 ч	±10 мин	20	±3	78	±2
35	копчение	30 мин	±5 мин	20	±3	78	±2
36	созревание	1 ч	±5 мин	20	±3	78	±2
37	сушка	2 ч	±10 мин	18	±3	78	±2
38	созревание	1 ч	±5 мин	18	±3	78	±2
39	сушка	2 ч	±10 мин	18	±3	78	±2
40	созревание	1 ч	±5 мин	18	±3	78	±2
41	сушка	2 ч	±10 мин	18	±3	76	±2
42	созревание	1 ч	±5 мин	18	±3	76	±2
43	сушка	2 ч	±10 мин	18	±3	76	±2
44	созревание	1 ч	±5 мин	18	±3	76	±2
45	сушка	2 ч	±10 мин	18	±3	75	±2
46	копчение	30 мин	±5 мин	18	±3	75	±2
47	сушка	2 ч	±10 мин	18	±3	75	±2

Источник данных: собственная разработка.

Опыт №2 включал следующие операции:

- **осадку** в камере осадки при температуре от 4°C, постепенно повышая температуру до 15°C, при относительной влажности (85–90)% в течение 1 суток;
- **копчение влажным дымом** в термокамере «INTERMIK» 4P по режимам, описанным в таблице 2.

Таблица 2 – Режимы обработки сырокопченых колбас с копчением влажным дымом в термокамере «INTERMIK»

Процесс	Температура, °C		Продолжительность процесса, мин
	В камере	В центре батона	
Сушка	27	6-16	60
Копчение	30	20-22	10-15
Копчение влажным дымом	50	36-38	15 (до достижения 40 °C внутри продукта)
Сушка	30	Не более 40	20-25
Проветривание	-	-	10

Источник данных: собственная разработка.

Таким образом, общая продолжительность обработки колбасных изделий в термокамерах «INTERMIK» составила 2 часа.

Дальнейшая термообработка (сушка) колбасных изделий производилась в климокамере КДК-50 при температуре не выше 15°C и относительной влажности не более 75%. Общая продолжительность сушки составила 8 суток в оболочке диаметром 45 мм. Окончание процесса сушки определяли по показателям качества и безопасности, регламентированным в ТНПА и ТД.

Оценка качества готовых изделий основывалась на результатах определения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей. Для этого были отобраны образцы колбас.

Результаты испытаний по определению физико-химических показателей, микробиологических показателей, органолептических показателей приведены ниже (таблицы 3–5).

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества изделий колбасных сырокопченых салями высшего сорта

Наименование показателя	Нормируемое значение*	Результат испытаний (фактическое значение)	
		опыт №1	опыт №2
Массовая доля влаги, %	не более 42	41,05	41,01
Массовая доля белка, %	не менее 12	23,14	23,50
Массовая доля жира, %	не более 60	35,12	35,12
Массовая доля хлористого натрия, %	не более 6,0	4,90	4,90
Массовая доля нитрита натрия, %	не более 0,005	0,004	0,004
Массовая доля общего фосфора в пересчете на P ₂ O ₅ , %	не более 0,8	0,60	0,62

* В качестве нормируемого значения приведены значения показателей для изделий колбасных сырокопченых салями высшего сорта согласно ТУ ВУ 200301991.047-2017 ОАО «Пинский мясокомбинат».

Источник данных: собственная разработка.

Таблица 4 – Микробиологические показатели изделий колбасных сырокопченых салями высшего сорта

Наименование показателя	Нормируемое значение	Результат испытаний (фактическое значение)	
		опыт №1	опыт №2
Salmonella	не допускается в 25 г	в 25 г не обнаружено	в 25 г не обнаружено
Listeria monocytogenes	не допускается в 25 г	в 25 г не обнаружено	в 25 г не обнаружено
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	не допускается в 0,1 г	в 0,1 г не обнаружено	в 0,1 г не обнаружено
S.aureus в 1,0 г	не допускается	в 1,0 г не обнаружено	в 1,0 г не обнаружено
Сульфредуцирующие клостридии	не допускается в 0,01 г	в 0,01 г не обнаружено	в 0,01 г не обнаружено
E. coli	не допускается в 1,0 г	в 0,1 г не обнаружено	в 0,1 г не обнаружено

Источник данных: собственная разработка.

Таблица 5 – Органолептические показатели качества опытных образцов изделий колбасных сырокопченых салями высшего сорта

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид, форма	Батоны прямые с чистой, сухой поверхностью, без пятен, повреждения оболочки и слипов.
Внешний вид нарезанных изделий колбасных	Поверхность среза ровная, без вмятин, изломов, «бахромы», незаветренная
Цвет и вид на разрезе	Равномерно перемешанный фарш темно-красного цвета, без серых пятен и пустот. Цвет шпика белый.
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, с ароматом специй, копчения; вкус солоноватый, слегка острый, без посторонних привкуса и запаха.

Источник данных: собственная разработка.

Установлено, что по показателям качества колбаса сырокопченая салями, изготовленная как по программе обработки сырокопченных колбас в климакамере КДК-12, так и по программе обработки сырокопченных колбас с копчением влажным дымом при высоких температурах соответствовала установленным требованиям.

При этом, в случае изготовления по программе обработки сырокопченных колбас с копчением влажным дымом при высоких температурах, процесс изготовления сокращается до 8 суток.

Заключение. В результате работы были изучены и опробированы два способа изготовления сырокопченных колбас салями принципиально отличающиеся друг от друга режимами термической обработки. Первый метод – обработка в климакамерах сырокопченных колбас с применением стартовых культур; второй метод – обработка сырокопченных колбас с копчением влажным дымом при высоких температурах с применением стартовых культур). Первый метод является традиционным; второй же относится к интенсивным методам обработки, так как разница в сроках производства по сравнению с первым методом составляет 8 суток. С учетом полученных результатов была разработана технологическая инструкция ТИ ВУ 200301991.075-2019.

Список использованных источников

1. Фатьянов, Е.В. Производство сырокопченых и сыровяленых колбас / Е.В. Фатьянов, Ч.К. Авылов. – М.: Эдиториал сервис, 2008. – 168 с.

2. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов Книга 2. Технология мясных продуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: КолосС. – 2009. – 712 с.

1. Fat'janov, E.V. Proizvodstvo syrokopchenyh i syrovjalenyh kolbas [Production of raw smoked and dried sausages] / E.V. Fat'janov, Ch.K. Avylov. – М.: Jeditorial servis, 2008. – 168 s.

2. Rogov, I.A. Tehnologija mjasa i mjasnyh produktov Kniga 2. Tehnologija mjasnyh produktov [Technology of meat and meat products Book 2. Technology of meat products] / I. A. Rogov, A. G. Zabashta, G. P. Kazjulin. – М.: KolosS. – 2009. – 712 s.