

О.Н. Германович
Пинский мясокомбинат, Пинск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

O. Germanovich
Pinsk meat-packing plant, Pinsk, Republic of Belarus

THE STUDY OF ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF SMOKED SAUSAGES WITH THE USE OF DIFFERENT DIETARY FIBER

e-mail: anisk84@mail.ru

Растительные волокна из фруктов и злаков все чаще используются в пищевой промышленности. Пищевые волокна имеют характеристику нерастворимых компонентов клетчатки, которые технологически и питательно эффективны. В данной работе найдено отражение использования растительных волокон в сырокопченых колбасах, описываются возможные изменения свойств продукта и дана оценка целесообразности использования волокон. Установлено, что пшеничная клетчатка, по сравнению с клетчаткой овса, персиковой клетчаткой, яблочной клетчаткой, апельсиновой клетчаткой, морковной клетчаткой, клетчаткой тигрового ореха, позволяет производить обогащенные клетчаткой продукты, по вкусу, запаху и текстуре не отличающиеся от стандартных продуктов, а также способствует увеличению влагосвязывающей способности, снижению потерь и увеличению выхода готового изделия. Продукт характеризуется более плотной и упругой консистенцией.

Ключевые слова: сырокопченые колбасные изделия; технологические режимы; современная технология изготовления; пищевые волокна.

Vegetable fibers from fruits and cereals are increasingly used in the food industry. Dietary fiber has the characteristic of insoluble fiber components that are technologically and nutritionally effective. This paper reflects the use of vegetable fibers in raw smoked sausages, describes possible changes in the properties of the product and assesses the feasibility of using fibers. It was found that wheat fiber in comparison with oat fiber, peach fiber, Apple fiber, orange fiber, carrot fiber, tiger nut fiber – allows you to produce fiber-rich products that taste, smell and texture do not differ from standard products, and also helps to increase the moisture-binding capacity, reduce losses and increase the yield of the finished product. The product is characterized by a more dense and elastic consistency.

Keywords: raw smoked sausage products; technological modes; modern manufacturing technology; food fibers.

Введение. На современном этапе производственной деятельности, применение пшеничной клетчатки в мясопереработке достаточно хорошо известно и уже применяется в течение нескольких лет. Целью использования клетчатки в данной сфере является не только пищевая ценность и функциональные свойства клетчатки, но и увеличение выхода готового изделия. Поскольку использование такого пищевого волокна, как пшеничная клетчатка в составе вареных, полукопченых, варено-копченых колбас и паштетов достаточно изучено [1], и показало эффективность её применения, то целью данных исследований явилось

изучение возможности использования в том числе и других пищевых клетчаток (клетчатка овса, персиковая клетчатка, яблочная клетчатка, апельсиновая клетчатка, морковная клетчатка, клетчатка тигрового ореха) в производстве сырокопченых колбас с функциональной направленностью.

Основной задачей при разработке новых продуктов с пищевыми волокнами является балансирование между удовлетворением потребностей организма человека в пищевых волокнах как в функциональном ингредиенте и сохранением традиционного качества обогащенного продукта.

Объект исследования: колбаса сырокопченая салями «Мюнхенская пикант» высшего сорта с различными видами клетчатки (пшеничная клетчатка, клетчатка овса, персиковая клетчатка, яблочная клетчатка, апельсиновая клетчатка, морковная клетчатка, клетчатка тигрового ореха).

Материалы и методы исследований. Сырье и материалы, применяемые 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.

Содержание радионуклидов в используемом сырье не превышало республиканские допустимые уровни, установленные в ГН 10-117, утвержденные в установленном порядке и в ТР ТС 021/2011.

Пищевые добавки и их применение соответствуют 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.

Показания температуры и pH снимались контроллером «Checktemp».

По органолептическим характеристикам, физико-химическим и микробиологическим показателям колбасные изделия должны соответствовать требованиям, указанным в ТНПА, санитарных нормах и правилах «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам» и гигиеническом нормативе «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, ТР ТС 034/2013.

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

- органолептические показатели:
 - ГОСТ 9959-2015. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения проведения органолептической оценки;
- физико-химические показатели :
 - ГОСТ 9793-2016. Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги;
- микробиологические показатели:
 - ГОСТ ISO 21807-2015. Микробиология пищевой продукции и кормов. Определение активности воды;

- 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. Использование растительных волокон способствует производству низкокалорийных и нежирных продуктов. Они действуют как биологический заменитель загустителей и эмульгаторов и оказывают положительное влияние на прочность и консистенцию продуктов. Кроме того, растительные волокна могут продлить минимальный срок годности за счет замедления перекисного окисления липидов. Наиболее эффективно для обогащения мясopодуlтов использовать добавки нерастворимых пищевых волокон, выделенных из различного растительного сырья. Выделяют пищевые волокна из пшеничных и ржаных отрубей, оболочек какао-бобов, соевых бобов, овощей и других видов растительного сырья [2].

Пищевые волокна являются эффективным ингредиентом благодаря волокнистой структуре и способности связывать воду и жир внутри волокон. Это происходит благодаря капиллярному эффекту. Благодаря своей волокнистой структуре клетчатка может применяться не только как наполнитель, но и как структурообразователь в колбасных изделиях.

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°C до плюс 4°C;

- для замороженного мяса – температуры от минус 3°C до минус 5°C на глубине 1 см от поверхности;

- для замороженного мяса температура в любой точке измерения не выше минус 8°C.

Приготовление фарша.

В ходе выполнения работы разработаны следующие варианты рецептур приготовления фарша:

- контроль (без клетчатки: говядина первого сорта 54%, шпик 46%);

- опыт № 1 (говядина первого сорта 54%, шпик 44,5%, клетчатка овса в сухом виде 1,5%);

- опыт № 2 (говядина первого сорта 54%, шпик 43%, клетчатка овса в сухом виде 3,0%);

- опыт № 3 (говядина первого сорта 54%, шпик 44,5%, персиковая клетчатка в сухом виде 1,5%);

- опыт № 4 (говядина первого сорта 54%, шпик 43%, персиковая клетчатка в сухом виде 3,0%);
- опыт № 5 (говядина первого сорта 54%, шпик 44,5%, яблочная клетчатка в сухом виде 1,5%);
- опыт № 6 (говядина первого сорта 54%, шпик 44,5%, апельсиновая клетчатка в сухом виде 1,5%);
- опыт № 7 (говядина первого сорта 54%, шпик 43%, морковная клетчатка в сухом виде 3,0%);
- опыт № 8 (говядина первого сорта 54%, шпик 40%, морковная клетчатка в сухом виде 6,0%);
- опыт № 9 (говядина первого сорта 54%, шпик 37%, морковная клетчатка в сухом виде 9,0%);
- опыт № 10 (говядина первого сорта 54%, шпик 34%, морковная клетчатка в сухом виде 12,0%);
- опыт № 11 (говядина первого сорта 54%, шпик 44,5%, пшеничная клетчатка в сухом виде 1,5%);
- опыт № 12 (говядина первого сорта 54 %, шпик 43,5 %, пшеничная клетчатка в сухом виде 2,5 %);
- опыт № 13 (говядина первого сорта 54%, шпик 43,0%, пшеничная клетчатка в сухом виде 3,0%);
- опыт № 14 (говядина первого сорта 54%, шпик 41,2%, пшеничная клетчатка в сухом виде 4,8%);
- опыт № 15 (говядина первого сорта 54%, шпик 41,0%, пшеничная клетчатка в сухом виде 5,0%);
- опыт № 16 (говядина первого сорта 54%, шпик 38,5%, пшеничная клетчатка в сухом виде 7,5%).

Также в состав каждой рецептуры входили: соль поваренная пищевая йодированная, комплексная пищевая добавка «Смесь посолочная-нитритная», комплексная пищевая добавка «Салями Пармская»

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

Приготовление фарша осуществляли непосредственно в куттере марки SM–200.1 с использованием замороженного и охлажденного сырья.

Говядину куттеровали 3 мин с добавлением пищевой добавки, посолочно-нитритной смеси, клетчатки, шпика. Затем куттерировали еще 2 мин до получения фарша необходимой структуры. Окончание процесса куттерования определяли по рисунку фарша, предусмотренному для данного наименования колбасы, согласно рецептуре. Общая продолжительность измельчения составила 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.

При изготовлении опытных образцов сырокопченых колбас термическая обработка включала следующие этапы:

- **осадку** – в камере осадки при температуре от 4°C, постепенно повышая температуру до 15°C, и относительной влажности (85–90)% в течение (1–3) суток;
- **копчение и сушку** – в термокамерах «INTERMIK» по определенной программе;
- **сушку** – в камере сушки при температуре не выше 15°C и относительной влажности не более 75% в течение 14 суток.

Для определения физико-химических и органолептических показателей были отобраны образцы колбас. Результаты испытаний приведены в таблице 1.

В ходе исследований установлено, что сырокопченая колбаса с использованием фруктовой клетчатки, отличалась более высоким содержанием влаги (на 2–4%), чем контрольный продукт без добавления клетчатки. Этот эффект обусловлен высокой водосвязывающей способностью клетчатки. Из-за уменьшения содержания шпика сенсорный анализ показал отрицательную корреляцию со структурой.

Наибольшие изменения в органолептических показателях были обнаружены при использовании клетчатки овса. Наихудшее качество отмечено в сырокопченых колбасных изделиях с 3% клетчатки. Добавление клетчатки в количестве 1,5% не изменило структуру по сравнению с контрольным образцом.

К наибольшим отклонениям вкусовых свойств приводило использование фруктовой клетчатки. При этом наиболее значительные отклонения были выявлены при использовании персиковой клетчатки в количестве 1,5% или 3%.

Использование в большом количестве фруктовой клетчатки привело к снижению степени твердости, в то время как использование зерновых клетчаток привело к увеличению этого показателя. Этот эффект был отмечен во всех опытах с фруктовой клетчаткой за исключением опыта с использованием 1,5% яблочной клетчатки. Было установлено, что волокна из фруктов способны уменьшить снижение потерь влаги во время процесса созревания, что соответственно приводит к снижению плотности готового продукта.

Наилучшая сенсорная оценка была получена при использовании апельсиновой клетчатки в количестве 1,5%. Использование морковной клетчатки в количествах 3%, 6%, 9% и 12% взамен шпика привело к снижению влаги. Контрольный образец (сырокопченая колбаса «Мюнхенская пикант» высшего сорта) с начальным содержанием влаги 30,3% хранили в течение 50 дней и в конце срока хранения этот показатель составил 20,9%. Для сравнения, отдельные образцы с использованием морковной клетчатки имели начальную влажность 29,7%, 29,1%, 28,5% и 27,9%, а через 50 дней – 19,3%, 18,2%, 17,6% и 17,0 %, соответственно.

Следует подчеркнуть, что активность воды была тем ниже, чем выше количество вносимой клетчатки. По показателю рН сырокопченной колбасы не наблюдалось никаких существенных изменений в процессе созревания. Только в сырокопченной колбасе с использованием морковной клетчатки в количестве 3% наблюдалось значительное снижение рН с первоначальных 5,76 до 5,11.

Сенсорный анализ выявил значительные отклонения в отношении вкуса, запаха, внешнего вида и общего восприятия сырокопченной колбасы при использовании морковной клетчатки более 6%. Применение 3% морковной клетчатки наиболее близко соответствовало контрольному образцу.

Использование волокон пшеничной клетчатки в количестве 2,5% или 4,8% в сырокопченной колбасе, приводило к повышенному снижению значения рН по мере созревания. Уже через 3–5 дней он достиг показателя 5,11. Этот эффект был оправдан ускоренной метаболической активностью.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели сырокопченых колбас с использованием различных видов клетчатки

Вид клетчатки	Номер опыта	Доза внесения, %	Результаты органолептических показателей опытных образцов сырокопченых колбас														
			влажность		цвет			структура				сенсорные качества					
			влажность	влага	светлый	красный	желтый	твердый	эластичный	жесткий	упругий	тягучий	вкус	запах	вид	восприятие	
Клетчатка овса	1	1,5%							↑	↓	↑	↑↑	↑	↑	↑	↑	↑
	2	3,0%							↑↑	↓↓	↑↑	↑↑	↑	↑	↑	↑	↑↑
	3	1,5%							↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑	↑	↑	↑	↑
	4	3,0%							↑↑	=	↑	↑↑	↑↑	↑	↑	↑	↑↑
	5	1,5%							↑↑	↓	↑↑	↑↑	↑	↑	↑	↑	↑↑
Апельсиновая клетчатка	6	1,5%							↑	↓	↓↓	↑	=	↑	↓	↓	↓
	7	3,0%							↑	↓					↓	↓	↓
Морковная клетчатка	8	6,0%							↑	↓					↓	↓	↓
	9	9,0%							↑↑	↓↓					↓↓	↓↓	↓↓
	10	12%							↑↑	↓↓					↓↓	↓↓	↓↓
	11	1,5%							↑					↑	↑↑	↑	↑
Пшеничная клетчатка	12	2,5%							↑						↑		↑
	13	3,0%												↑↑	↑↑	↑	↑↑
	14	4,8%							↑↑								↑
Клетчатка тигрового ореха	15	5,0%							↑					↑	↑	↑	↑
	16	7,5%							↑					↑	↑↑	↑	↑↑
Контрольный образец									=						=		=

По сравнению с контролем параметры анализируемой выборки либо увеличились (↑), уменьшились (↓), либо остались неизменными (=). Свободное поле означает, что соответствующий параметр имел совсем незначительное отклонение от контрольного образца, поэтому не был частью исследования.
 Средняя длина волокон пшеничной клетчатки составляет 190–310 мкм [3].
 О длине волокон клетчатки овса, персиковой клетчатки, яблочной клетчатки, апельсиновой клетчатки, морковной клетчатки, клетчатки тигрового ореха нет данных в научных литературных источниках.
 Источник данных: собственная разработка.

Чем выше содержание клетчатки в образцах, тем ниже активность воды. Соответственно, образцы с использованием пшеничной клетчатки были плотнее, чем контрольный продукт, причем используемое количество пшеничной клетчатки не играло существенной роли. Сенсорный анализ показал явное предпочтение сырокопченых колбас с пшеничной клетчаткой по сравнению с контрольным продуктом.

Использование клетчатки тигрового ореха (5%, 7,5%) в сырокопченой колбасе «Мюнхенская пикант» высшего сорта привело к более высокому показателю активности воды во время процесса созревания в течение 28 дней по сравнению с контрольным образцом. Клетчатка тигрового ореха в сырокопченой колбасе «Мюнхенская пикант» высшего сорта способствовала к значительному увеличению яркости продукта. Это можно обосновать тем фактом, что волокна обладают лучшей способностью связывать воду, что, в свою очередь, приводит к более яркому цвету. Анализ текстуры показал увеличение твердости, вязкости, эластичности и упругости с увеличением количества использования клетчатки тигрового ореха.

Установлено, что по микробиологическим показателям сырокопченые колбасы, изготовленные с применением различных клетчаток соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011, ТР ТС 034/2013, Гигиенического норматива «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденного Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 21.06.2013 №52.

Заключение. В результате работы были изучены и испробованы семь видов клетчатки в производстве сырокопченых колбас салями «Мюнхенская пикант» высшего сорта. Установлено, что пшеничная клетчатка по сравнению с клетчаткой овса, персиковой клетчаткой, яблочной клетчаткой, апельсиновой клетчаткой, морковной клетчаткой, клетчаткой тигрового ореха – позволяет производить обогащенные клетчаткой продукты, по вкусу, запаху и текстуре не отличающиеся от стандартных продуктов. К тому же, благодаря технологическим свойствам – влагоудерживающей и жироудерживающей способности, улучшению текстуры и т.п. пшеничная клетчатка позволяет также снизить себестоимость производимой продукции.

Список использованных источников

1. Фатьянов, Е.В. Производство сырокопченых и сыровяленых колбас / Е.В. Фатьянов, Ч.К. Авылов. – М.: Эдиториал сервис, 2008. – 168 с.
1. Fat'janov, E.V. Proizvodstvo syrokopecnyh i syrovjalenyh kolbas [Production of raw smoked and dried sausages] / E.V. Fat'janov, Ch.K. Avylov. – М.: Jeditorial servis, 2008. – 168 s.
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.
2. Rogov, I.A. Tehnologija mjasna 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.
3. Кенийз, Н.В. Интенсификация технологии сырокопченых колбас / Н.В. Кенийз, А.А. Нестеренко, Д.К. Нагарокова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №09(103). С. 1016 – 1039. – IDA [article ID]: 1031409066. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/66.pdf>, 1,5 у.п.л.
3. Keniyz N.V. Intensification of technology of raw smoked sausages [Intensification of raw sausage technology] / N.V. Keniyz, A.A. Nesterenko, D.K. Nagarokova//Polythematic network online scientific magazine of the Kuban state agricultural university (Scientific magazine of KUBGAU) [Electronic resource]. - Krasnodar: КубГАУ, 2014. - No. 09 (103). C. 1016 - 1039. - IDA [article ID]: 1031409066. - Access mode: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/66.pdf>, 1.5 p.l.