

КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВАРЕНО-КОПЧЁНЫХ КОЛБАС В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Винникова Л.Г., д-р техн. наук, профессор, Поварова Н.Н., канд. техн. наук, доцент
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

В представленной работе показаны изменения структурно-механических характеристик, функционально-технологических свойств и микроструктурных изменений варёно-копчёных колбас в процессе хранения при использовании биотехнологического подхода [1,2].

In the present study shows changes in the structural and mechanical characteristics, functional-technological properties and microstructural changes in boiled-smoked sausages during storage when using a biotechnological approach

Ключевые слова: «барьерная технология», варено-копчёные колбасы, микроструктурные изменения.

В результате ухудшения экологической ситуации качество мясных продуктов не соответствует необходимым параметрам. «Барьерные» технологии используются в промышленно развитых странах для мягкого, но эффективного удлинения сроков хранения мясных продуктов. В последнее время принимается во внимание влияние методов консервирования пищевых продуктов на физиологию и поведение микроорганизмов в пищевых продуктах, то есть их гомеостаз, метаболическое истощение, стрессовые реакции. Варено-копченые колбасы являются высококалорийным продуктом со специфическим вкусом и ароматом, рассчитанным на определенный срок хранения, который зависит от степени микробного обсеменения мяса, специй, а также соблюдения режимов посола мяса, обжарки, варки и копчения батонов. Проблема пролонгирования сроков хранения варено-копченых колбас, с сохранением высокого качества и низкой себестоимости, является актуальным для производства в силу того, что возврат продукции составляет 3...5 % в связи с истечением сроков хранения. Решение этой проблемы связано с направленным регулированием хода биохимических, физико-химических и микробиологических процессов, в результате которых формируются микробиологические, структурные и вкусо-ароматические характеристики готовой продукции [3].

В качестве «барьера» при производстве варёно-копчёных колбас использовали процесс биомодификации фарша, а именно, внесение бактериальной закваски промышленного производства. Рыночное название – В-FM (фирма «CHR. Hansen», Дания). Технология использования препарата разработана ранее [3,4].

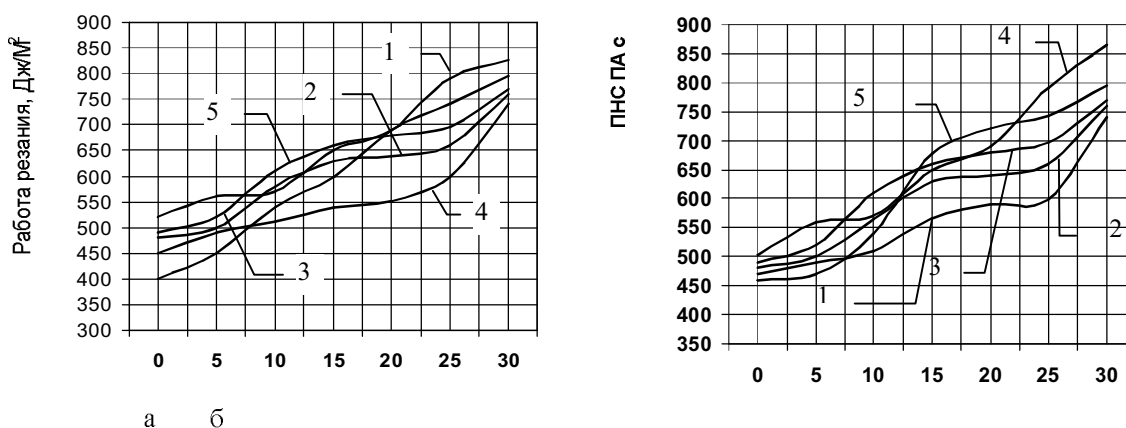
Целью работы было исследование влияния массовой доли препарата в диапазоне от 0,1 % до 0,25 % на структурно-механические характеристики и микроструктуру колбас в процессе хранения. Варёно-копчёные колбасы производились в производственных условиях. Контролем служил образец без добавки. Хранение проводили на протяжении 25 суток.

Особое внимание в работе было уделено исследованию структурно-механических свойств, так как в процессе хранения возможны микробиологические, физико-химические изменения продукта, которые существенно влияют на структуру и консистенцию продукта. Структуру и консистенцию определяли инструментальным путем, устанавливая работу резания и напряжение среза. Исследования проводили на приборе «Instron». Определение показателей проводили каждые 5 дней. Микроструктуру определяли соответственно принятой методике [7]. Срезы толщиной 10...12 мкм изготавливали на замораживающем микротоме «MIKROM» НМ 525, окрашивали генцианвиолетом и изучали при помощи светового микроскопа. Значения этих показателей зависят от содержания влаги, влагосвязывающей (ВСС) и в определенной степени характеризуют жесткость продукта.

Исследование реологических характеристик показано на рис.1. Согласно рис. 1 образцы с массовой долей препарата 0,1%, 0,15%, а также контрольный образец обладают большей упругостью уже в начале хранения, по сравнению с образцами, где массовая доля препарата составила 0,2 % и 0,25 %. Начиная с первых суток хранения, было отмечено плавное повышение жесткости и на 30 сутки эти образцы имели излишне плотную консистенцию, не характерную для данного вида изделий. Можно предположить, что в процессе хранения происходит снижение содержания влаги, за счет чего увеличивается показатель работы резания.

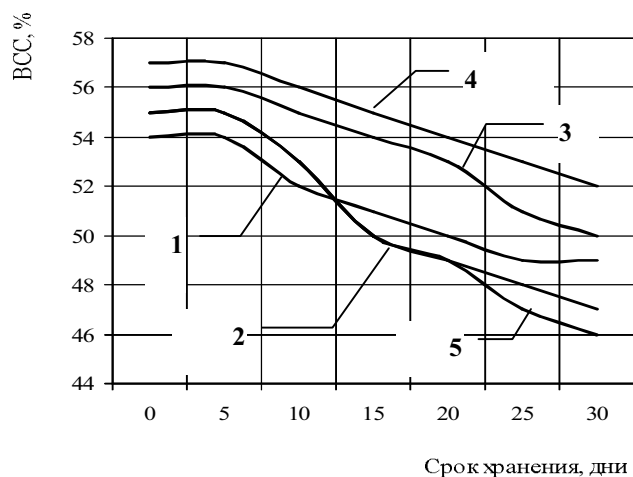
Хранение варено-копченых колбас сопровождается потерей влаги, что сопровождается усушкой продукта, а также микробиологическими процессами порчи, которые требуют достаточного количества

влаги для метаболизма бактерий. Из рис. 1 б видно, что максимальные значения ПНС наблюдаются у образцов с массовой долей препарата 0,1 %, 0,15 %, 0,2 % и у контрольного образца. Это объясняется тем, что в процессе хранения снижается влагосвязывающая способность продукта (рис. 2). Это приводит к созданию анаэробных условий, и выделившаяся влага расходуется на поддержание жизни микробных клеток, которые не были инактивированы ни в процессе осадки, ни в процессе термической обработки. Изменение значений показателей работы резания и ПНС у контрольного образца происходит более динамично по сравнению с опытными образцами. Можно предположить, что это связано с деструктивными процессами, которые произошли во время осадки.



а б
а — работа резания; б — ПНС: 1 — контроль; 2 — 0,1 %; 3 — 0,15 %; 4 — 0,2 %; 5 — 0,25 %.

Рис. 1 - Изменения функционально-технологических свойств варено-копченых колбас в процессе хранения



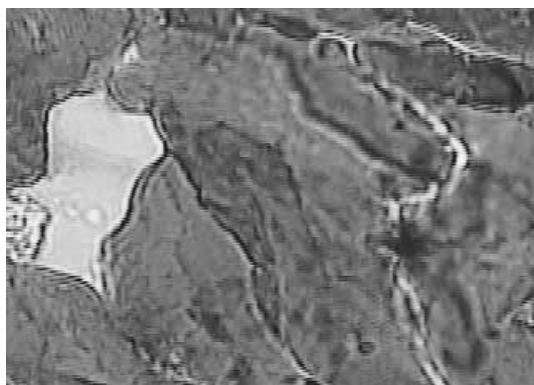
1 — контроль; 2 — мас. доля 0,1 %; 3 — мас. доля 0,15 %; 4 — мас. доля 0,2 %; 5 — мас. доля 0,25 %.

Рис. 2 – Динамика изменения ВСС в процессе хранения в зависимости от массовой доли вносимого бакпрепарата

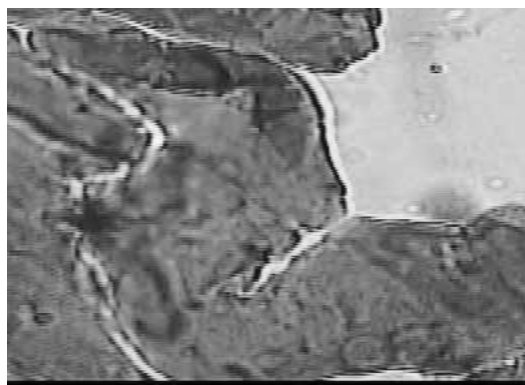
За счет интенсивного накопления биомассы белки претерпевают необратимые процессы распада, что сопровождается повышением показателя рН, при котором влагосвязывающая способность фарша не снижается. Следствием этого является то, что консистенция как фарша, так и готового продукта более пластичная, при этом способность удерживать влагу не увеличивается, что приводит к значительным потерям во время хранения.

Из рис. 2 видно, что образец с массовой долей препарата 0,1 % обладает стабильными структурными свойствами на протяжении хранения и потери массы на 30 суток не превышают 7 %, в отличие от контрольного — 12 %.

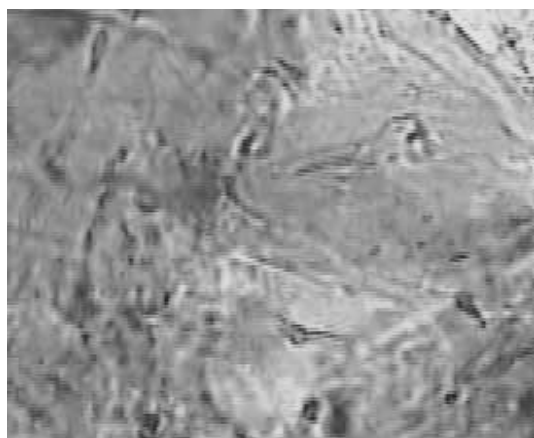
Полученные данные коррелируются с результатами микроструктурного анализа изделий на начальном этапе хранения и после 25 суток хранения. Результаты исследований приведены на рис. 3 и 4.



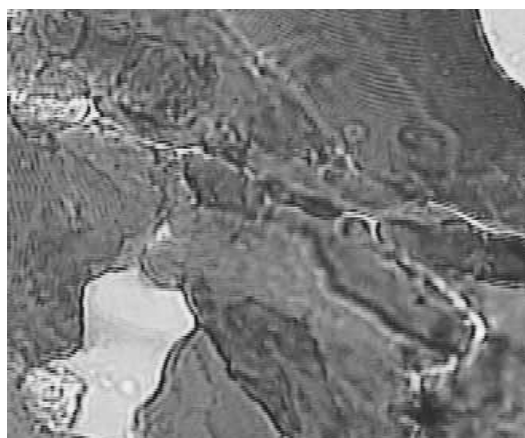
a



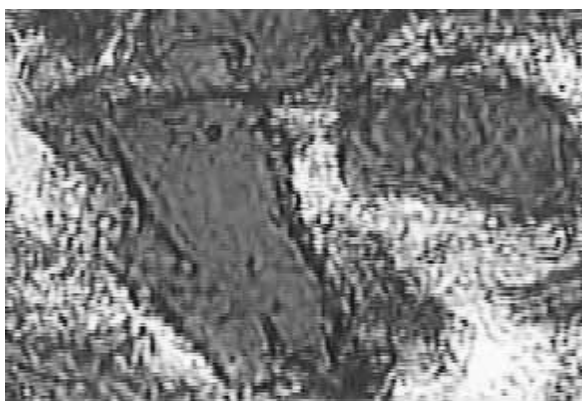
б



в



г

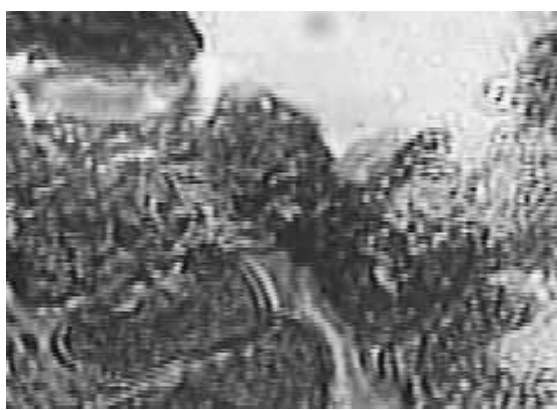


д

a – 0,1 %; *б* – 0,15 %; *в* – 0,2 %; *г* – 0,25 %; *д* – контроль

Рис. 3 – *a, б, в, г, д*. Микроструктурные изменения варено-копченых колбас после проведения термической обработки (0 дней хранения):

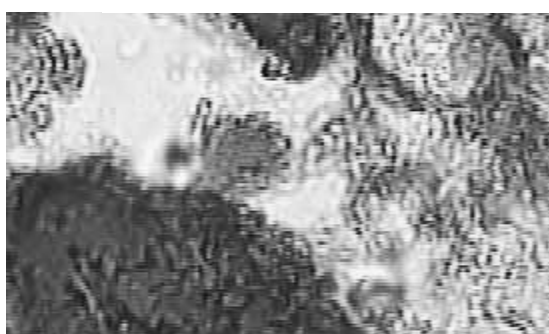
По результатам микроструктурного исследования образцов варено-копченых колбас можно определить влияние бакпрепарата на деструктивные изменения основных элементов фарша, а, именно, изменение белковых молекул и вторичное структурообразование [6].



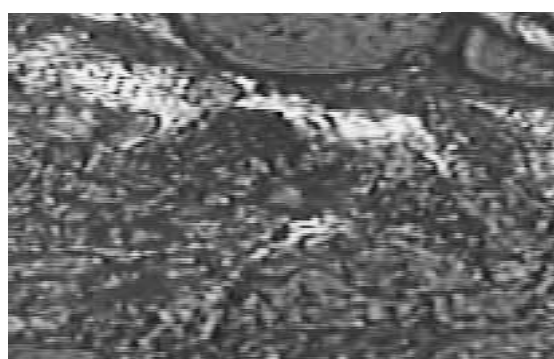
a



б



в



г



д

a – 0,1 %; *б* – 0,15 %; *в* – 0,2 %; *г* – 0,25 %; *д* – контроль.

Рис. 4 – (а, б, в, г, д) Микроструктурные изменения варено-копченых колбас в хранении 25 дней хранения

Как видно из рис. 3, опытные образцы отличаются большей степенью набухаемости белковых молекул, особенно это заметно в образце, с массовой долей препарата 0,1 %, кроме того, из рис. 3 видно насколько реструктурирована белковая составляющая образца с массовой долей препарата 0,15 %.

Известно, что частичная деструкция способствует образованию более компактной монолитной массы фарша после термической обработки и способствует формированию каркаса изделия. Компактность

модифіцированого фарша об'ясняється зменшенням пористості. Такого ефекту досягається уже при внесенні бакпрепарату з масовою долей 0,1 % і посилюється з збільшенням кількості вносимого препарату [5]. Однак, слід відзначити, що збільшення масової частини закваски може привести до необратимих наслідків, а саме до розпаду білків під впливом протеолітичних ферментів, які виробляються в процесі життєдіяльності мікрофлори.

Як показано на рис. 4 в процесі зберігання відзначається зниження вмісту вологи у всіх зразках, цей процес, як правило, супроводжується накопиченням вологи під оболочкою (рис.4 з) і стисненням білкового каркаса готового виробу (рис. 4 а, б, д, з). Об'ємні зміни готових виробів пов'язані не тільки з втратою вологи, але і з розвитком мікроорганізмів. На рис. 4 можна передбачити, що в місцях локалізації мікрофлори спостерігається накопичення рідини, в деяких випадках газоутворення (рис. 4 а, б, д, з).

В результаті проведеного порівняльного структурно-механічного і мікроструктурного аналізу зразків варено-копченої колбаси показано, що внесення бактеріального препарату в кількості 0,25 % до фаршу сприяє збільшенню терміну зберігання виробів з 14 до 25 днів. Встановлено, що зразок з 0,25 % внесенням препарату не піддається таким структурно-механічним і мікроструктурним змінам на відміну від контрольної зразка.

Перспективи подальших досліджень направлені на дослідження біохімічних змін фаршу варено-копчених колбас в процесі зберігання.

Література

1. Ляйтнер Л., Значення бар'єрної технології для збереження якості харчових продуктів [Текст] / Л. Ляйтнер // М'ясна індустрія. – 1998. – № 3. – С. 31-32.
2. Використання «бар'єрної технології» у виробництві варено-копчених ковбас [Текст] / Н.М. Поварова, Л.В. Грекова // Новітні тенденції у харчових технологіях та якості і безпеці продуктів. – 2012 р. – Львів. – 15 с.
3. Винникова Л.Г. Виробництво екологічно безпечних варено-копчених колбас з використанням біомодифікації [Текст] / Винникова Л.Г., Егорова А.В., Поварова Н.Н. // Матеріали III Міжнародної конференції «Стратегія якості в промисловості та освіті» г. Варна, 2007 г, С. 94-96.
4. Винникова Л.Г. Використання корисної мікрофлори в м'ясних продуктах [Текст] / Винникова Л.Г., Поварова Н.Н., Асауляк А.В. // М'ясне діло.— 2008.— № 11. — С. 30-31
5. Баль-Прилишко Л.В. [Текст] Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: Підручник. – К., 2010 – 469 с.
6. Поварова Н.М. Скринінг молочнокислих культур для виробництва варено-копчених ковбас [Текст] / Поварова Н.М., Грекова Л.В. Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів «Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі» 25 квітня 2012 р. – Харків, 2012– Ч.1. – С. 65.
7. Морфологічне дослідження в ветеринарних лабораторіях. (Діагностика, дослідження продукції і сировини). Методичні рекомендації [Текст] / І.І. Барабанов [и др.] – М., 2002. – 71 с.

УДК [637.52-022.3 : 546.72] : 616.155.134

ПРОЕКТУВАННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ АНТИАНЕМІЧНОЇ ДІЇ

**Винникова Л.Г., д-р техн. наук, проф., Шлапак Г.В., асистент, Бондаренко Н.В., канд. техн. наук
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

У статті наведено результати досліджень рецептурного складу м'ясних продуктів антианемічної дії з вмістом залізо містких домішок. Розглянуто вплив вмісту виду та кількості домішок на структурні властивості готових м'ясних виробів – паїтетів та котлет антианемічної спрямованості.

Going is in-process shown near planning of compounding of products of antianaemic action, taking into account that the base compounding of meat products is worked out.

Ключові слова: м'ясні продукти, залізо місткі домішки, анемічна дія, рецептурний склад.