

АНТИОКИСЛЮВАЛЬНА ДІЯ ФОСФАТВМІСНИХ ДОБАВОК НА ЛІПІДИ СВИНИНИ

Асп. Страшинський І. М., проф. Осейко М. І., доц. Гончаров Г. І.
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Досліджено вплив розробленої фосфатної суміші і харчової композиції на окислення ліпідів у модельних варених ковбасах, виготовлених з м'ясної сировини з ознаками PSE і DFD. Обґрунтовано доцільність використання запропонованих харчових добавок для зменшення вмісту продуктів окислення та покращання якості варених ковбас.

Ключові слова: окислювальні процеси, м'ясна сировина, ліпіди, варені ковбаси, фосфатна суміш, харчова композиція, якість.

Варені ковбаси займають важливе місце серед м'ясопродуктів та є одними із найбільш популярних видів ковбасних виробів, широкий асортимент яких дає можливість задовольнити потреби різних верств населення. Для покращання споживчих властивостей та надання готовому продукту відповідних органолептичних характеристик рецептурами передбачено додавання при складанні фаршу шпигу або жиру, вміст якого у м'ясній емульсії складає 12-35% в залежності від виду сировини та готового продукту [1]. На термін зберігання варених ковбас суттєво впливають хімічні перетворення, обумовлені змінами у речовинах ліпідної природи внаслідок гідролітичних і окислювальних процесів.

Гідролітичний розпад ліпідів каталізується ліполітичними ферментами, що присутні в сировині й призводить до накопичення жирних кислот. Відомо, що оптимальна температура дії ліпази лежить в межах 35÷40°C. Разом з тим цей фермент залишається активним і при більш низьких температурах, коли розвиток мікроорганізмів призупиняється [2].

Процес окислення ліпідів протікає при наявності кисню, каталізаторів і значною мірою прискорюється у присутності вологи і мікроорганізмів. Джерелом кисню у даному випадку є повітря субстрату і навколишнього середовища. Каталізатором виступають іони металів, що присутні у м'язовій тканині у виді солей заліза, міді, свинцю, олова, що в мікрокількостях входять до складу жирнокислотних солей, а також органічні сполуки, які містять залізо: пігменти м'яса і крові та ферменти, головним чином продукти життєдіяльності мікроорганізмів [3].

В організмі тварин м'язові білки, які зв'язують метали, регулюють реакції окислення. Після забою тварин ця регуляторна функція руйнується, вивільнені іони металів активізуються і розпочинають каталізувати процес окислення ліпідів м'яса. При сухому, а більшою мірою при мокрому солінні м'яса, особливо свинного, у присутності кисню повітря частково розвиваються процеси автоокислення поверхневих шарів жирової тканини. Наявність високоактивних каталізаторів, головним чином біохімічного походження, (цитохроми, гемоглобін, міоглобін) та мікрофлори, сприяє залученню у процес окислення ненасичених жирних кислот. Ліпаза, що міститься у жировій тканині, активізується іонами кухонної солі, особливо при порушенні температурного режиму,

помітно прискорює гідроліз жирів і утворення вільних жирних кислот, сприяє збільшенню пероксидів у соленому м'ясі [3].

Особливістю фаршированих м'ясопродуктів, до яких належать варені ковбаси, є наявність газової фази в порах сировини і підвищення її концентрації у процесі складання м'ясних емульсій (подрібнення, перемішування). Основною частиною газової фази в порах і капілярах є повітря, що міститься в сировині у вільному і розчиненому стані. У вільному стані повітря знаходиться у товщі продукту, утворюючи окремі мікропори і порожнини. Концентрація розчиненого повітря, розподіленого по всьому об'єму продукту, змінюється у межах від 2,0 до 9,5 % об'єму продукту, а його присутність сприяє процесам окислення, у тому числі й ліпідів [4].

Теплова обробка і денатурація білків при температурі до 70°C (поява гемохромогену) прискорює окислювальні процеси, що супроводжуються зростанням пероксидів. У процесі зберігання готових варених ковбас при температурі 4÷8°C окислення ліпідної фракції протікає швидше, у порівнянні з ліпідами жирової тканини, що зумовлено як відсутністю природних антиоксидантів, так і залученням відносно лабільних фосфоліпідів і фосфоліпопротеїдів, внаслідок чого утворюються леткі продукти з неприємним запахом.

Утворені при зберіганні варених ковбас у процесі гідролізу ліпідів вільні високомолекулярні насичені і ненасичені жирні кислоти та інші продукти гідролізу не мають смаку і запаху, із-за чого суттєво не впливають на органолептичну оцінку м'ясопродуктів. Згідно з думкою деяких вчених, наявність жирних кислот частково сприяє підвищенню харчової цінності продуктів, оскільки до 25 % ліпідів засвоюється організмом через жирні кислоти [5]. Але накопичення в продуктах вільних жирних кислот сприяє окислювальному псуванню. Розвиток окислювальних процесів призводить до появи в жиромісних продуктах сполук перекисного характеру, карбонільних сполук, низькомолекулярних кислот і оксикислот. Внаслідок цього продукти втрачають харчову цінність, в них руйнуються жиророзчинні вітаміни, знижується вміст ненасичених жирних кислот, а також можуть накопичуватись токсичні і канцерогенні для людини речовини [6].

Збільшення термінів зберігання харчових продуктів є важливим завданням. Стабільна якість варених ковбасних виробів при зберіганні досягається за рахунок покращання технологічних процесів, режимів і умов зберігання. Разом з цим використання у технологічному процесі різноманітних харчових добавок і антиоксидантів позитивно впливає на гальмування гідролітичних і окислювальних змін у ліпідах, оскільки ці процеси чутливі навіть до невеликих добавок речовин-інгібіторів.

Для підвищення функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини, відновлення вологоутримуючої здатності парного м'яса, яка була втрачена у процесі холодильної обробки або зберігання, використовують фосфатні солі або їх суміші, які виявляють специфічну дію на м'язові білки. Насамперед це стосується вологозв'язуючої та емульгуючої здатності м'яса, зміни величини рН сердовища, зв'язування іонів кальцію у системі актоміозинового комплексу, підвищення іонної сили розчинів, стійкості кольору готових виробів тощо. Здатність фосфатів зв'язувати іони металів, уповільнюючи цим хід окислювальних процесів, значною мірою обумовлює їх дію як антиоксидантів. Особливо

важливим є той факт, що поліфосфати належать до тих інгібіторів окислення, що проявляють свою дію у присутності води і гемових пігментів.

Для сприяння процесу кольороутворення у варених ковбасах і підвищення стійкості кольору при їх зберіганні, підсилення природного смаку і його відновлення фосфатні суміші використовуються у комплексі з іншими інгредієнтами.

Літературні дані про вплив фосфатів та складових харчових добавок, що містять фосфати, на інтенсивність окислення ліпідів у варених ковбасах обмежені. Тому дослідження процесу окислення ліпідів, які зумовлюють зниження якості м'ясопродуктів є актуальним.

Предметом досліджень були модельні зразки варених ковбас у поліамідній оболонці "Амітан" та м'ясна сировина для їх виготовлення. При складанні фаршу модельних ковбас які включали м'ясну сировину, шпиг, вологу, кухонну сіль і нітрит натрію вносили розроблену нами фосфатну суміш і на її основі харчову композицію. Базою для порівняння служив модельний зразок, вироблений з додаванням у м'ясний фарш натрію пірофосфорнокислого трьохзаміщеного дев'ятиводного ($\text{Na}_3\text{HP}_2\text{O}_7 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ за ТУ У 6.-05766379.9006-99), використання якого для виготовлення варених ковбас регламентується згідно чинної нормативної документації. Оскільки жирова тканина та внутрім'язова ліпідна фракція свинини при виробництві м'ясопродуктів і в готових виробах піддаються більш інтенсивному окисленню, в якості м'ясної сировини у різних експериментах досліджували свинину з дефектними відхиленнями PSE та свинину з дефектними відхиленнями DFD [1]. При виготовленні контрольного зразку згадані добавки не вносились.

Фосфатні препарати додавали у кількості 0,5% до м'ясної сировини. Склад харчової добавки згідно рекомендацій на використання її інгредієнтів у ковбасному виробництві включав: аскорбінову кислоту, глюконо-дельта-лактон (ГДЛ), декстрозу, глютамінат натрію і розроблену нами фосфатну суміш. Нітрит натрію, як і харчові добавки додавали у фарш на початку кутерування. Підготовку сировини, складання фаршу і всі наступні операції виготовлення модельних зразків варених ковбас проведені у відповідності з діючими технологічними інструкціями.

Інтенсивність окислювальних змін ліпідів у сировині і модельних варених ковбасах вивчали методом дистиляційної перегонки за накопиченням вторинних продуктів окислення, які будучи леткими, відганяються з водяним паром та реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою (2-ТБК). Метод оснований на утворенні забарвлених речовин у результаті взаємодії продуктів окислення жиру з 2-ТБК і подальшим вимірюванням на спектрофотометрі інтенсивності кольору при довжині хвилі 532-535 нм з урахуванням даних контрольного досліду, у якому замість 5 мл дистиляту використано 5 мл дистильованої води. Дані інструментального методу співпадають з органолептичною оцінкою м'ясопродуктів [7].

Отримані експериментальні дані представлені на рис.1. Порівнюючи показники оптичної густини дистилятів досліджуваних модельних ковбас слід зазначити про прискорення окислення ліпідів у контрольних зразках після термообробки. При цьому, незважаючи на малопомітні окислювальні процеси у сировині групи DFD по відношенню

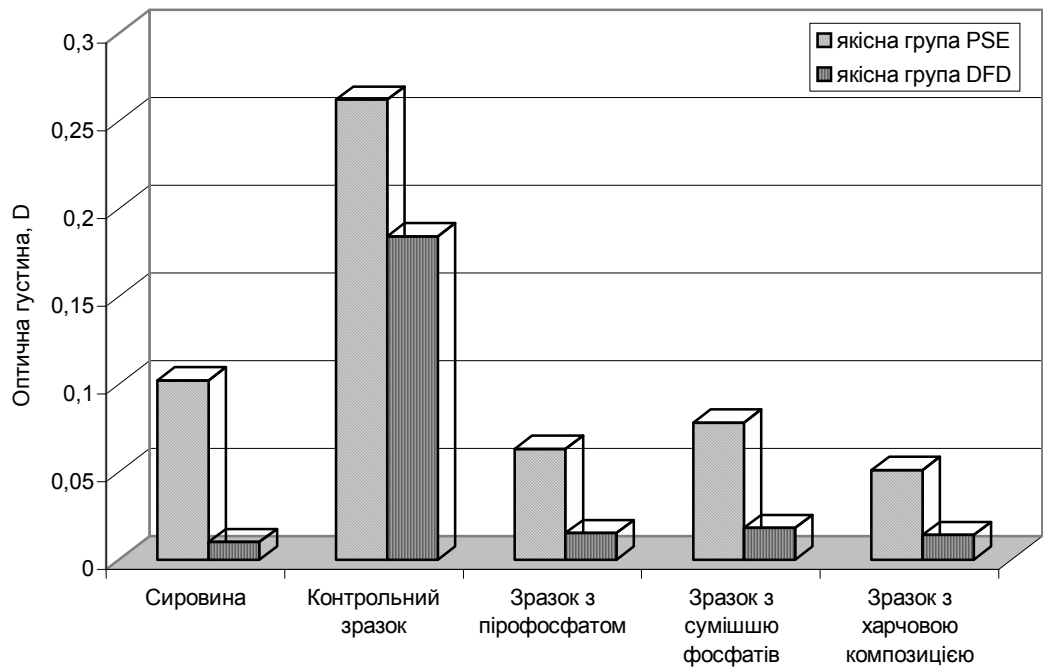


Рис.1. Динаміка накопичення продуктів окислення у сировині і модельних варених ковбасах.

до PSE-сировини, при термообробці вони не тільки підвищуються, але наближаються між собою.

Внесення фосфатів при складанні фаршу значно пригальмовує окислювальні процеси у готовій продукції. У випадку використання м'яса з відхиленнями якості DFD антиокислювальна дія фосфатних препаратів проявляється більшою мірою, аніж у випадку PSE-сировини. Так, у групі DFD показник оптичної густини зменшується порівняно з контрольним зразком на 91,8 % при додаванні пірофосфату натрію і на 90,1% при внесенні експериментальної фосфатної суміші. При складанні фаршу з м'яса якісної групи PSE додавання пірофосфату зменшує оптичну густина дистилату на 75,9 % у порівнянні з контрольним зразком і на 70,2 % при додаванні фосфатної суміші.

Таким чином, отримані результати свідчать, що використання фосфатних препаратів при виробництві варених ковбас зменшує інтенсивність окислення ліпідів. Антиокислювальна дія пірофосфату натрію ефективніша від фосфатної суміші, що більш помітно в якійсній групі PSE (на 5,7 %) проти 1,7 % в DFD-сировині. Краща антиокислювальна здатність пірофосфату зумовлена тим, що пірофосфат натрію активніше реагує з іонами каталізаторів окислення міді і, особливо, заліза, що містяться у пігментах м'яса і крові, а триполіфосфату натрію (основа фосфатної суміші) властиво ліпше зв'язувати іони кальцію і магнію.

Розроблена харчова композиція має більш виражені антиокислювальні властивості, аніж фосфатні препарати (пірофосфат натрію і розроблена фосфатна суміш). Так, якщо

модельні вироби виготовлені з PSE сировини, оптична густина зразка дистилляту становить 19,5% у порівнянні з контрольним, а для DFD сировини – відповідно 7,6 %.

Це пояснюється тим, що харчова композиція окрім фосфатної суміші містить інгредієнти-антиоксиданти і, в першу чергу, аскорбінову кислоту. Вона не тільки сприяє кольороутворенню та зниженню залишкового вмісту нітриту натрію, а й проявляє антиокислювальну дію на м'ясну систему. Глутамат натрію, підсилюючи смакові відчуття, теж діє як антиоксидант, гальмує окислення ліпідів у готовій продукції. Глюконо-дельта-лактон, будучи регулятором кислотності м'ясної системи, утворює глюконову кислоту, сприяє зниженню інтенсивності окислювальних процесів.

Висновки.

1. Результати досліджень модельних варених ковбас свідчать про прискорення окислювальних змін ліпідів свинини у ході технологічного процесу.

2. Фосфатні препарати помітно гальмують окислювальні процеси ліпідів. Використання розробленої нами фосфатної суміші як індивідуально, так і у складі харчової композиції підвищує стійкість м'ясних систем до окислення, сприяє зменшенню вмісту продуктів окислення у готових м'ясних виробках, покращує їх якісні показники.

Література

1. Жаринов А. И. Краткие курсы по основам современных технологий переработки мяса, организованные фирмой «Протеин Технолоджиз Интернэшнл» (США). Курс 1. Эмульгированные и грубоизмельченные продукты. Под редакцией Воякина М. П. – М., 1994. – 155с.

2. Тютюнников Б.Н. Химия жиров. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 381 с.

3. Павловский П. Е., Пальмин В. В. Биохимия мяса. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 344 с.

4. Бредихин С.А. Закономерности переноса газовой фазы в процессе переработки фаршепродуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. 2002, № 3. с. 28–31.

5. Соколов А.А. Физико-химические и биохимические основы технологии мяса и мясопродуктов. – М.: Пищевая технология, 1965. – 492 с.

6. Орешкин Е.Ф., Тимченко С.В. процессы окисления липидов в мясных продуктах: Обзорная информация. – М.: АгроНИИТЭММП, 1992. – 34 с.

7. Журавская Н. К, Алехина Л. Т., Отряшенкова Л. М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 296 с.