

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЇ ВОДИ НА ВЛАСТИВОСТІ
СВИНИНИ З ПОРОКОМ АВТОЛІЗУ

Віннікова Л.Г., доктор технічних наук, професор*
Пронькіна К.В., аспірант*
*кафедра технології м'яса, риби та морепродуктів
Одеська національна академія харчових технологій
вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039
E-mail: pronkinakseniya@gmail.com

Анотація. У статті наведено результати досліджень впливу електроактивованої води на функціонально-технологічні властивості та мікробіологічні показники свинини з пороком PSE (Pale, Soft, Exudative). У якості дослідних зразків було обрано м'язи, які найбільш схильні до пороку автолітичних процесів – найдовший (longissimus dorsi) та стегновий (semimem branos) м'язи. Встановлено можливість підвищення рН свинини до оптимального показника за допомогою фракцій електроактивованої води. Відповідно до зміни рН, можливе підвищення вологов'язуючої здатності м'яса на 20 – 22% та зниження втрати при термообробці досліджуваних зразків свинини до 8%. Відзначений позитивний вплив використання електроактивованої води на органолептичні показники дослідних зразків. Данні органолептичної оцінки дали можливість рекомендувати оптимальні співвідношення фракцій електроактивованої води для використання при виробництві м'ясних продуктів із свинини. Встановлено оптимальний діапазон співвідношень фракцій електроактивованої води, який дозволяє направлено регулювати властивості свинини.

Ключові слова: електроактивована вода, автоліз, католіт, аноліт, функціонально-технологічні властивості м'яса.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований влияния электроактивированной воды на функционально-технологические свойства и микробиологические показатели свинины с пороком PSE (Pale, Soft, Exudative). В качестве опытных образцов были выбраны мышцы, которые наиболее подвержены пороку Автолитических процессов – длиннейшей (longissimus dorsi) и бедренной (semimem branos) мышцы. Установлена возможность повышения рН свинины к оптимальному показателю с помощью фракций электроактивированной воды. В соответствии с изменением рН, возможно повышение влагосвязывающей способности мяса на 20 – 22% и снижения потери при термообработке исследуемых образцов свинины до 8%. Отмечено положительное влияние использования электроактивированной воды на органолептические показатели опытных образцов. Данные органолептической оценки позволили рекомендовать оптимальные соотношения фракций электроактивированной воды для использования при производстве мясных продуктов из свинины. Установлен оптимальный диапазон соотношений фракций Электроактивированной воды, который позволяет направленно регулировать свойства свинины.

Ключевые слова. Электроактивированная вода, автолиз, католит, анолит, функционально-технологические свойства мяса.

Вступ

В умовах сучасної конкуренції на ринку м'ясних продуктів найголовнішим фактором, який цікавить споживача є їх якість. Виробники намагаються підтримувати якість своєї продукції на стабільно високому рівні, але в умовах сучасного виробництва дуже важко забезпечити високоякісну сировинну базу.

Постановка проблеми

Істотна частина м'яса надходить на переробку і зберігання з відхиленнями від нормального розвитку автолізу. Таке м'ясо має ознаки деструктивних змін в м'язовій тканині (міопатія), відхилення в органолептичних і технологічних властивостях. При проведенні ветсанекспертизи таке м'ясо оцінюють, як м'ясо від здорових тварин, стан міопатії повинен розглядатися як патологічний при загальному порушенні здоров'я тварини. Незначний екстремальний вплив викликає у таких тварин розвиток стресу. Під дією фізіологічних або технологічних факторів помертні процеси в цих випадках протікають з

відхиленнями від норми [1].

У наш час виробники гостро зацікавлені у вирішенні проблеми покращення властивостей м'яса з пороками автолітичних процесів. Найбільш розповсюджений порок у свиней – це PSE (pale, soft, exudative – бліде, м'яке, водянисте). Він характеризується м'якою та рихлою консистенцією м'яса, підвищенням виділенням м'ясного соку. У наслідку таке м'ясо має знижену вологов'язуючу здатність. Що стосується смаку, то м'ясо PSE має кислуватий присмак, що негативно впливає на смак виробів із нього [1-10].

Літературний огляд

Ознаки PSE частіше за все має свинина, яку отримали від забою тварин з інтенсивною відгодівлею та обмеженою рухливістю при утримуванні. В першу чергу до ексудативності схильні найбільш цінні частини туші: найдовший м'яз та стегно. Таке м'ясо не придатне для виготовлення з нього емульсованих ковбас, окороків варених та сирокочених. Причиною таких обмежень є його низький рівень рН (5,2 –

5,5), а як наслідок і знижена вологов'язуюча здатність. При використанні сировини з пороком PSE погіршуються характеристики готових виробів. До них відноситься світлий колір, знижена соковитість, кислуватий присмак, жорстка консистенція, знижений вихід готових продуктів [1-8].

У м'ясній галузі м'ясо з пороками використовують, але не в якості основної сировини, а в якості додаткової. Також виробники використовують розсоли з фосфатами та білковими добавками для покращення якості готового продукту виробленого із м'яса з пороками автолітичних процесів [9]. Надмірне вживання фосфатів призводить до порушення балансу між фосфором і кальцієм в організмі людини. Через це відбувається погіршення засвоєння кальцію. Наслідком цього є розвиток остеопорозу [11].

Вода є одним з ключових складників при виробництві м'ясних продуктів. Її використовують при складанні розсолів для усіх видів м'ясних продуктів, при складанні фаршу для емульсованих ковбас та інше.

У відповідності зі вимогами до якості питної води за ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» в основному регламентуються бактеріологічні та органолептичні показники. Порушення цих норм може привести до підвищення мікробіологічного обмінення м'яса та продуктів з нього, що суттєво вплине на терміни зберігання таких виробів. На сьогоднішній день існує безліч способів очищення води та покращення їх якості у контексті м'ясного виробництва. Одним із таких способів є електроактивація води. Зацікавленість у такому очищенні обумовлена не лише високою якістю води після обробки в електроактиваторі, а й аномальними властивостями цієї води [11,12].

Основна частина

Метою роботи є поліпшення властивостей свинини з ознаками PSE за допомогою електроактивованої води.

Першорядне значення при виробництві м'ясних продуктів має величина рН м'яса. У практиці ковбасного виробництва регулювання величини рН і збільшення вологов'язуючої здатності фаршевих систем в основному здійснюється введенням фосфатів і їхніх сумішей, проте їх введення не повинне перевищити величину активної кислотності м'ясних фаршів 6,5 од, тому що надає готовому виробу неприємний лужний смак.

Грунтуючись на результатах дослідження [13] впливу електроактивованої води на рН м'яса PSE відзначена ефективність використання її фракцій для корегування показника активної кислотності в свинині з пороком автолізу.

Об'єктами дослідження слугували фарш із свинини PSE: найдовший м'яз (рН=5,4) та стегна (рН=5,3). Контрольний зразок – фарш із свинини з питною водопровідною водою, внесеною у кількості 20% від маси м'яса (рН=5,75). У дослідні зразки фаршу вносили електроактивовану воду у різних співвідношеннях у тій самій кількості.

Аналіз отриманих даних свідчив про те, що внесення електроактивованої води в зразки модельних фаршів підвищує їх рН до оптимальних значень м'яса NOR (з нормальним ходом автолізу) при використанні співвідношень її фракцій від чистого католіту до 40/60 (католіт/аноліт). Внесення питної водопровідної води також підвищив рН зразків в незначній мірі порівняно з електроактивованою водою. Використання електроактивованої води дозволяє спрямовано регулювати рН вихідної м'ясної сировини за рахунок зсуву показника активної кислотності від ізоелектричної точки м'язових білків, збільшення іонної сили для зв'язування іонів двовалентних металів, дисоціації актоміозинового комплексу. Цей ефект також важливий для м'ясної сировини з нормальним ходом автолітичних процесів для покращення їх функціонально-технологічних властивостей [13].

Як відомо, найважливішим фактором, що впливає на показники структурно-механічних властивостей і вихід готового продукту, є вологов'язуюча здатність (ВЗЗ) фаршевих систем. Також відомо, що здатність м'яса зв'язувати вологу безпосередньо залежить від рН м'яса. Вологов'язуючу здатність визначали у вищеписаних зразках. Результати досліджень представлені на рисунку 1.

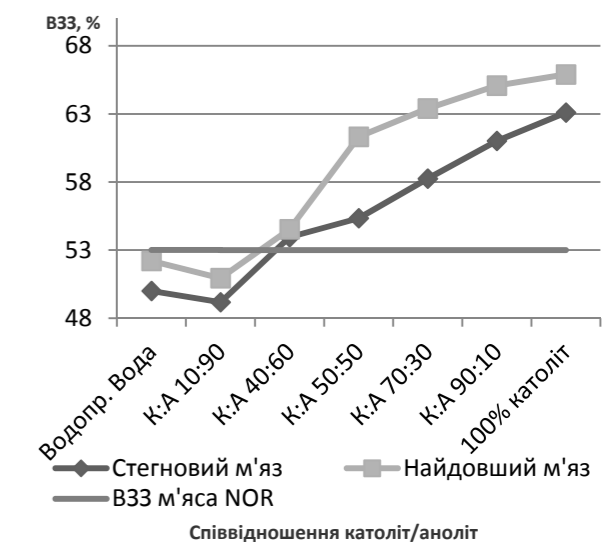


Рис.1. Вплив фракцій електроактивованої води на вологов'язуючу здатність модельного фаршу із свинини.

З графіка чітко видно, що чим вище рН зразка,

тим вище ВЗЗ. На нашу думку підвищення ВЗЗ відбулося через зміщення рН в лужну сторону. За рахунок активації молекул води відбувається збільшення гідроксид-іонів (ОН⁻), вони з більшою швидкістю приєднуються до вільних груп білкової молекули, тому займають більшу кількість позитивних іонів, а отже підвищують вологов'язуючу здатність фаршу. З цього можна зробити висновок про можливість підвищення вологов'язуючої здатності м'яса без використання фосфатних добавок.

Вихід готового продукту є головним показником, який цікавить підприємців. Цей показник напряму залежить від вологов'язуючої здатності м'ясної сировини. Ураховуючи те, що у дослідних зразках значно підвищився рівень вологов'язуючої здатності доцільно було дослідити втрати при термообробці модельного фаршу. Результати цього дослідження представлені на рисунку 2.

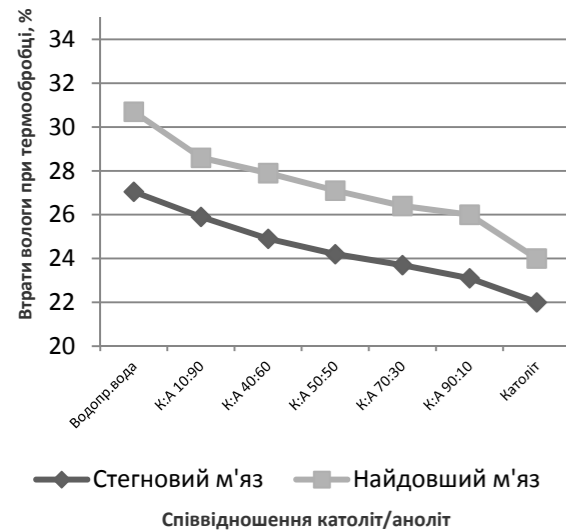


Рис.2. Вплив фракцій електроактивованої води на втрати вологи при термообробці модельного фаршу із свинини.

З графіка видно, що без внесення будь-яких функціональних добавок (фосфатів, крохмалю тощо) можливо зменшити втрати вологи при термообробці навіть при використанні м'яса з низьким рН (PSE). В залежності від співвідношення фракцій електроактивованої води можливо підвищити вихід до 8%. Це можна пояснити тим, що утворені зв'язки білків м'язової тканини з активними молекулами води набагато міцніші, внаслідок чого збільшується частка міцнозв'язаної вологи, і зменшуються втрати після термічної обробки.

У зв'язку з наявністю даних про бактерицидну дію кислоти і лужної фракції електроактивованої

води, було доцільно провести мікробіологічні дослідження зразків. Дослідження проведені на предмет загального бактеріального обсіменіння. Для дослідження були взяті зразки із внесеними фракціями електроактивованої води у співвідношеннях католіт/аноліт 10/90; 50/50; 90/10. Отримані результати представлені на рисунку 3.

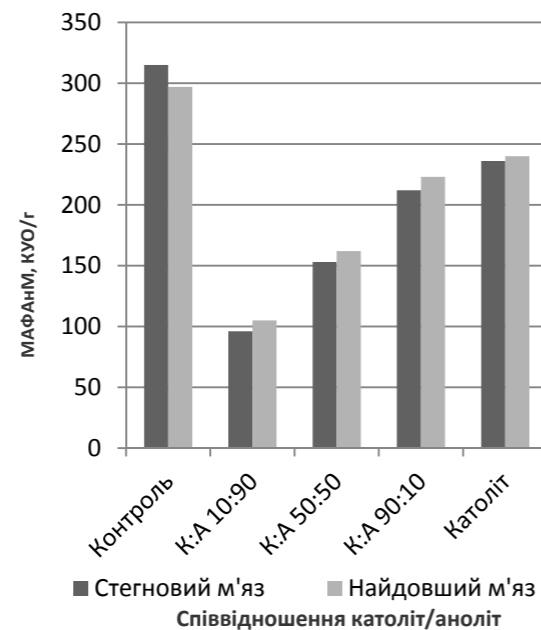


Рис.3. Вплив електроактивованої води на мікробіологічні показники зразків модельного фаршу із свинини з пороками автолізу

Згідно СанПіН 2.3.2.1078-01 загальна бактеріальна забрудненість сирого фаршу не повинна перевищувати межу в 5×10^6 колоній. Як видно з графіка, жоден зразок не перевищує допустимих норм загального бактеріального обсіменіння. Так само чітко проглядається тенденція зміни бактеріального обсіменіння залежно від співвідношення кислоти і лужної фракції води, внесеної в зразки. Також помітно, що контрольний зразок з питною водопровідною водою схильний більш активному розвитку мікрофлори в порівнянні з зразками з електроактивованою водою.

Остаточні рекомендації по використанню оптимальних співвідношень католіт/аноліт проводили на основі впливу електроактивованої води на органолептичні показники дослідних зразків ковбас. Органолептична оцінка дослідних зразків за 9-ти бальною шкалою згідно з ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки». Оцінку проводили у дослідних зразках варених ковбас із свинини. Результат представлений у таблиці 1.

Таблиця 1 – Балова органолептична оцінка дослідних зразків варених ковбас із свинини.

Зразки	Показники						Загальна оцінка
	Зовнішній вигляд	Колір на розрізі	Аромат	Смак	Консистенція	Соковитість	
Контроль	6	6	7	6	4	4	5,5
Католіт 100%	9	7	3	3	8	9	6,5
К:А=90:10	9	7	4	4	8	9	6,8
К:А=70:30	9	8	8	8	8	9	8,3
К:А=50:50	9	8	9	9	9	9	8,8
К:А=30:70	8	9	8	9	8	8	8,3
К:А=10:90	8	9	4	4	7	7	6,5

Висновки

Підсумувавши результати досліджень, можна відзначити, що внесення електроактивованої води сприятливо впливає на функціонально-технологічні властивості модельного фаршу. Саме за допомогою фракцій електроактивованої води можливе спрямоване регулювання рН м'ясних систем, підвищення вологов'язуючої здатності на 20–22%, скорочення втрат вологи при термообробці до 8%. Данні органолептичної оцінки дали можливість рекомендувати оптимальні співвідношення фракцій електроактивованої води

для використання при виробництві м'ясних продуктів із свинини. Оптимальний діапазон співвідношень (католіт:аноліт) становить 60:40–40:60. Використання електроактивованої води у рекомендованому діапазоні фракцій дає можливість корегувати функціонально-технологічні властивості свинини з ознаками PSE не погіршуючи органолептичні показники готового продукту. Також відзначено поліпшення мікробіологічних показників модельного фаршу, що в свою чергу дозволить подовжити терміни зберігання продуктів без внесення консервантів.

Список літератури:

1. Баранов В.И. Мясные качества чистопородных и гибридных свиней / В.И. Баранов // Зоотехния, 1996. – №3. – с.21-23
2. Качество мяса и мясopодуктов / Ю. Ф. Заяс. // М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 480 с.
3. Brown S. N. Meat quality in pigs subjected to minimal pre-slaughter stress. / S. N. Brown, P. D. Warriss, G. R. Nute, J. E. Edwards, and T. G. Knowles // Meat Sci. –1998. –№ 49 – P. 257–265.
4. Gallo C. Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile / C. Gallo, G. Lizondo, T. G Knowle // Veterinary Record –2003. – 152: P. 361-364.
5. Forrest J. 2010. Meat Quality Problems. Download from http://ag.ansc.purdue.edu/meat_quality/meat_quality_problems.html on 11/06/2010.
6. Nanni Costa L. Combined effects of pre-slaughter treatments and lairage time on carcass and meat quality in pigs of different halothane genotype. / L. Nanni Costa, D. P. Lo. Fiego, O. S. Dall, R. Davoli, V. Russo, // Meat Science –2002.– №61 – P – 41-47.
7. Bowker B. C. Muscle metabolism and PSE pork. / B. C. Bowker, A. L. Grant, J. C. Forrest, and D. E. Gerrard // Proceedings of the American Society of Animal Science –2000
8. Adzitey F. Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: causes and measures to reduce these incidences - a mini review. / F. Adzitey, H. Nurul // International Food Research Journal –2011. – №18.– P.11-20
9. Мясо с признаками PSE и DFD. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://meat-and-spices.com/myaso>
10. Спиричев В.Б. Фосфор в рационе современного человека и возможные последствия не сбалансированного с кальцием потребления. / В.Б. Спиричев, М.С. Белаковский // Вопросы питания. —1989. —№1. —С. 4—9.
11. Бахир В.М. Электрохимическая активация водных растворов и её технологическое применение в пищевой промышленности: Обзорная информация / В.М. Бахир, Н.Г. Цикоридзе, Л.Е. Спектор. - Тбилиси: ГрузНИИТИ, 1988, вып. 3.- 80с
12. Application of electrolyzed water in the food industry. /Huang Y-R, Hung Y-C, Hsu S-Y, Huang Y-W, Hwang D-F//Food Control –2008 – № 19(4) –P.329–345
13. Пронькіна К.В. Корегування рН м'яса з ознаками PSE за допомогою електроактивованої води//К.В. Пронькіна, Г.О. Клименко //Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції /Харків: ХДУХТ, 2014 – Ч. 1. – С. 324-325.