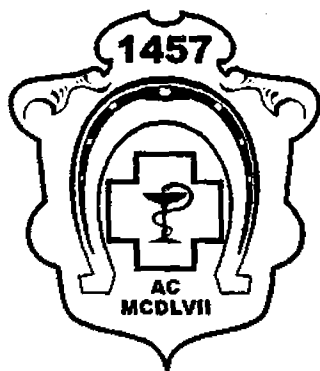


**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ
ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ**



**НАУКОВИЙ ВІСНИК
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
імені С.З. ГЖИЦЬКОГО**
заснований у 1998 році

**Scientific Messenger
of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies
named after S.Z. Gzhytskyj**

*Технічні науки
Серія "Харчові технології"*

**Том 12, № 2 (44)
Частина 4**

Series "Food technologies"

Львів – 2010

УДК 637.523

Страшинський І.М., кандидат технічних наук, доцент,

(imstr@voliacable.com)

Борсолюк Л.В. ©

Національний університет харчових технологій, Київ

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВАРЕНИХ КОВБАС ЗІ ЗМЕНШЕНИМ ВМІСТОМ НІТРИТУ НАТРІЮ

Представлено результати досліджень зменшення кількості нітриту натрію у варених ковбасних виробках на стабільність мікробіологічних показників готових продуктів при зберіганні.

Ключові слова: технологія, варені ковбаси, нітрит натрію, мікробіологічна стабільність..

Вступ. В технології м'яса і м'ясопродуктів одним з важливих питань є мікробіологічна стабільність і санітарно-гігієнічна безпечність сировини і готової продукції.

Розвиток мікроорганізмів, зокрема гнилісної мікрофлори, супроводжується розпадом білків, поліпептидів, амінокислот, в тому числі і незамінних, що каталізується ферментними системами мікроорганізмів, значно знижує біологічну цінність продукту, погіршує, колір запах, консистенцію, призводить до утворення шкідливих для організму людини речовин.

Інтенсивність і характер розвитку мікробіологічних процесів залежить від складу і властивостей продуктів, їх початкового мікробіологічного обсіменіння і таких зовнішніх факторів, як температура, відносна вологість, склад атмосфери, тривалість зберігання, а також вмісту вологи, активності води, величини рН.

При визначених умовах існує взаємозв'язок між активністю води a_w і ростом мікроорганізмів. По мірі зниження активності води тривалість лаг-фази збільшується і зменшується число мікроорганізмів, здатних до розмноження.

Збільшення a_w м'яса сприяє розмноженню мікроорганізмів. Зниження a_w до 0,8 сприяє пригніченню розвитку основних видів бактерій, які викликають псування м'яса, але в таких умовах можливий ріст дріжджів і плісені.

Поряд з a_w суттєве значення у відношенні стабільності м'яса до мікробіологічного псування має кінцеве значення рН. Високе значення рН сприяє розвитку бактерій. При низькому значенні рН м'яса розвитку аеробної і анаеробної мікрофлори може сприяти ріст плісені на його поверхні. В результаті її життєдіяльності, яка супроводжується накопиченням аміаку і амінів, знижується концентрація іонів водню, що сприяє росту гнилісної мікрофлори.

Внаслідок високого вмісту вологи і білків варені ковбаси є поживним середовищем для розвитку мікрофлори, що викликає гнилісне псування

© Страшинський І.М., Борсолюк Л.В., 010

продукту. Сучасні технології виробництва м'ясних продуктів передбачають широке використання харчових добавок, здатних запобігати розвитку небажаних мікроорганізмів. Речовини консерванти сприяють руйнуванню мікробних клітин: гідролізують білки, розщеплюють вуглеводи, блокують дію певних ферментів.

Мета та задачі досліджень. Приймаючи до уваги, що нітрит натрію виступає інгібітором росту і розвитку мікроорганізмів, токсигенної плісені і утворення ними токсинів, при виконанні роботи досліджували вплив зменшення кількості нітриту натрію в рецептурі варених ковбас на стабільність мікробіологічних показників готового продукту при зберіганні.

Матеріали і методи. Враховуючи, що мікробіологічні процеси в продукті визначаються лабораторними методами раніше, ніж вони відчуються при сенсорному аналізі, нами вивчено мікробіологічні показники дослідних варених ковбас, виготовлених в поліамідній оболонці "Амітан" за рецептурою контрольного і дослідного зразків з внесенням нітриту натрію в кількості, відповідно, 5 і 4 мг%. Дослідні варені ковбаси зберігали при температурі +4...+8°C та відносній вологості повітря 85%. Згідно медико-біологічних вимог досліджували динаміку зростання МАФМ, бактерій групи кишкової палички, сульфит-редуючих клостридій, патогенної мікрофлори, в тому числі бактерій роду сальмонела, а також коагулопозитивного стафілокока, пліснявих грибів та дріжджів, як показників стабільності продукту. Мікробіологічні показники готової продукції вивчали відразу після закінчення технологічного процесу (початок зберігання), на десяту добу зберігання і через три доби після закінчення терміну зберігання, враховуючи коефіцієнт резерву. Дослідження готових ковбасних виробів проводили згідно рекомендацій [1,2,3,4,5].

Результати досліджень. Мікробіологічні показники готових виробів значною мірою обумовлені початковою обнасіненістю сировини. Якщо м'ясо вміщує невелику кількість мікроорганізмів, їх зростання настає по закінченню 3 – 5 діб або пізніше. При більшій обнасіненості – розмноження мікроорганізмів може початися уже на першу добу, а інколи і в перші години.

Збільшення кількості мікроорганізмів і їх видів, а також зміна органолептичних показників, що відбуваються в м'ясі, визначають терміни зберігання продуктів.

Для визначення загальної кількості мікробів у готовому продукті, виявлення аеробів і анаеробів, з нього готували вихідний матеріал для висівів на живильні середовища. Проби вихідного матеріалу відбирали якомога з більшої площі продукту, враховуючи, що мікроби розвиваються у ковбасних виробках нерівномірно. З цією метою, після зовнішньої обробки спиртом і фламбування, батон разової проби розрізали вздовж на дві половини і робили зіскоб фаршу з-під оболонки і центральної частини масою $20,0 \pm 1$ г. Наважку ковбаси, гомогенізували у ступці, додаючи 80,0 мл стерильного фізіологічного розчину. Одержаний таким чином вихідний матеріал слугував для подальших мікробіологічних досліджень.

Визначення загальної кількості мікроорганізмів.

МАФAM – кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів. Анаеробні мікроорганізми живуть без доступу кисню, вони можуть бути присутні в герметично упакованих продуктах або продуктах, упакованих під вакуумом. МАФAM можна розглядати як загальне мікробне число, тобто вміст всіх мікроорганізмів в продукті. Якщо контролювати цей показник на всіх етапах виробництва, то можна прослідкувати наскільки "чиста" сировина поступає на виробництво, як змінюється її "чистота" після теплової обробки і чи не відбувається повторного забруднення продукту після термообробки і під час фасування. Результати досліджень наведено в табл. 1.

Таблиця 1

№	Назва зразка	Термін зберігання	Загальна кількість мікроорганізмів МАФAM, (КУО/г)	Вимоги НД ГОСТ 10444.15
		Початок зберігання		не більше 1×10^3 КУО/г
1	Контроль		$1,7 \times 10^2$	
2	Дослідний		$1,9 \times 10^2$	
		10 діб		
3	Контроль		$2,0 \times 10^2$	
4	Дослідний		$2,8 \times 10^2$	
		13 діб		
5	Контроль		$2,3 \times 10^2$	
6	Дослідний		$3,3 \times 10^2$	

Внесення у фарші варених ковбас нітриту натрію в кількості 5 і 4 мг% не впливає на зростання МАФAM. Для ковбасних виробів після термооброблення (початок зберігання) наявність МАФAM у дослідному зразку на $0,2 \times 10^2$ КУО/г більше ніж у контрольному зразку, але це значення не перевищує вимог нормативної документації. При зберіганні ковбасних виробів на протязі 10-ти і 13-ти діб спостерігається підвищення кількості МАФAM у обох зразках, але це значення знаходиться в межах допустимого рівня. У варених ковбасах на 10 добу зберігання кількість МАФAM збільшилась у контрольному і дослідному зразку відповідно на $0,3 \times 10^2$ і $0,9 \times 10^2$ КУО/г, а на 13 добу зберігання – на $0,6 \times 10^2$ і $1,4 \times 10^2$ КУО/г відповідно.

Визначення бактерій групи кишкової палички.

БГКП – бактерії групи кишкової палички. Ця група об'єднує більше 100 видів мікроорганізмів. Вони мають високу стійкість до несприятливих умов і можуть довго зберігатися у воді, ґрунті, на предметах. Найбільш інтенсивно розвиваються не тільки при температурі 37°C, але і при кімнатній температурі. Гинуть при +60°C за 15 хв. Кишкова паличка – універсальний мікробіологічний показник якості харчових продуктів. При визначенні БГКП для остаточного результату про присутність даних бактерій в продукті проводили висів з середовища Кесслера в чашки Петрі з середовищем Ендо, що містить лактозу. Про наявність в продукті бактерій групи кишкової палички свідчать плоскі, темно-червоні колонії з металевим блиском, що виростають на середовищі

Ендо. Не ростуть бактерії на середовищах, що вміщують лимонну кислоту або її солі. Отримані дані про наявність бактерій даної групи представлено в табл. 2.

Таблиця 2

№	Назва зразка	Термін зберігання	Бактерії групи кишкової палички	Вимоги НД ГОСТ 9958 або ГОСТ 30518
		Початок зберігання		в 1,0 г продукції не допускається
1	Контроль		не виявлено	
2	Дослідний		не виявлено	
		10 діб		
3	Контроль		не виявлено	
4	Дослідний		не виявлено	
		13 діб		
5	Контроль		не виявлено	
6	Дослідний		не виявлено	

У дослідних зразках не було виявлено характерних колоній, тому робимо висновок, що бактерії групи кишкової палички у даному продукті відсутні.

Визначення сульфїтредукуючих клостридій.

При визначенні таких мікроорганізмів, як сульфїтредукуючі клостридії посівний матеріал і середовище Вільсон-Блера перемішували. Посіви поміщали в термостат з температурою 37°C на 20 год. Поява в середовищі чорних колоній або почорніння всього середовища вказує на присутність сульфїтредукуючих клостридій. Результати досліджень даного виду бактерій зведено в табл. 3.

Таблиця 3

№	Назва зразка	Термін зберігання	Сульфїтредукуючі клостридії	Вимоги НД ГОСТ 9958 або ГОСТ 29185
		Початок зберігання		в 0,01 г продукції не допускається
1	Контроль		не виявлено	
2	Дослідний		не виявлено	
		10 діб		
3	Контроль		не виявлено	
4	Дослідний		не виявлено	
		13 діб		
5	Контроль		не виявлено	
6	Дослідний		не виявлено	

При дослідженні модельних зразків варених ковбас на початку і у процесі зберігання (10 і 13 діб) на поживному середовищі не було виявлено чорних колоній. Це дає підставу зробити висновок про відсутність сульфїтредукуючих клостридій у даному продукті.

Визначення бактерій роду сальмонел.

Бактерії роду сальмонел – дрібні палички із закругленими кінцями, рідко овальної форми, довжиною 2-4 мкм, рухомі, спор і капсул не утворюють. Сальмонели відносяться до аеробів, але окремі види можуть розвиватися і при нестачі кисню повітря. Вони добре ростуть на простих живильних середовищах. Для росту сальмонел необхідне слаболужне середовище (рН 7,2 – 7,6), оптимальна температура розвитку 37°C, але вони можуть

розвиватися і при температурах від 6°C до 46°C. Сальмонели стійкі до висушування, теплової обробки, низьких температур, до дії кухонної солі.

Для найбільш ефективного виділення сальмонел із патологічного матеріалу використано середовища збагачення (Мюллера, Кауфмана). Після 16 – 24 год. витримування у термостаті і ретельного перемішування за допомогою бактеріологічної петлі, проведено посів із середовища збагачення в чашки Петрі з середовищем Ендо. На середовищі Ендо при наявності бактерії роду сальмонел виростають прозорі або з розовим відтінком колонії. Результати проведення мікробіологічного досліджень наведені в табл. 4.

Таблиця 4

№	Назва зразка	Термін зберігання	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду сальмонел	Вимоги НД ГОСТ 9958 ДСТУ EN 12824
		Початок зберігання		в 25 г продукції не допускається
1	Контроль		не виявлено	
2	Дослідний		не виявлено	
		10 діб		
3	Контроль		не виявлено	
4	Дослідний		не виявлено	
		13 діб		
5	Контроль		не виявлено	

У процесі дослідження на різних термінах зберігання не було виявлено рухомих паличок, які дають характерний ріст колоній, що свідчить про відсутність бактерії роду сальмонел у дослідних зразках.

Визначення коагулопозитивних стафілококів.

При сприятливих температурних режимах стафілококи швидко розмножуються в продуктах і накопичують токсини. Стафілококи – грампозитивні нерухомі коки, спор і капсул не утворюють, добре ростуть на простих живильних середовищах, відносяться до факультативних анаеробів. При температурі 20 – 25°C і розсіяному світлі виробляють різні по кольору пігменти. Незалежно від кольору виділеного пігменту, всі штами цього виду є патогенними. Патогенні стафілококи продукують ентеротоксини. Вони можуть накопичуватися в продукті вже при температурі 15 – 16°C. Утворений ентеротоксин дуже стійкий до нагрівання та до дії низьких температур. Серед неспорутворюючих мікроорганізмів стафілококи найбільш стійкі до висушування, заморожування, дії сонячного світла та хімічних речовин. У висушеному стані вони зберігаються більше 6 місяців. Низькі температури пригнічують життєдіяльність стафілококів, але їх не знищують. При температурі -10...-18°C в тушках птиці стафілококи зберігають свою життєдіяльність і токсичність протягом 35 місяців, декілька годин витримують дію сонячних променів. При нагріванні до 70°C стафілококи живуть більше 1 години, при 80°C гинуть за 10 – 60 хв, при кипінні – миттєво (за виключенням ентеротоксину).

На МПА стафілококи формують круглі, випуклі, середньої величини колонії з рівними краями. У процесі дослідження наважку, після розведення, наносили на поверхню агару і рівномірно розтирали по всій поверхні агарового середовища. Посіви термостатували протягом 24 год. при температурі 37°C і 24

год. витримували при кімнатній температурі. Отримані результати досліджень зведені в табл. 5.

Таблиця 5

№	Назва зразка	Термін зберігання	Коагуло- позитивний стафілокок	Вимоги НД ГОСТ 10444.2 або ДСТУ ISO 6888-1
		Початок зберігання		не нормується
1	Контроль		не виявлено	
2	Дослідний		не виявлено	
		10 діб		
3	Контроль		не виявлено	
4	Дослідний		не виявлено	
		13 діб		
5	Контроль		не виявлено	
6	Дослідний		не виявлено	

При проведенні аналізу дослідження не було виявлено коагулопозитивних стафілококів, про що свідчить відсутність характерних колоній на МПА при різних термінах зберігання.

Визначення пліснявих грибів.

Плісняві гриби – велика група, яка нараховує 100 тис. різновидів. Вони нерухомі, характеризуються всмоктуванням, накопичують в клітинах глікоген, утворюють хітинові оболонки. На 80% складаються з поліцукрів, які знаходяться в комплексній сполуці з білками і ліпідами. Оболонка має матричну структуру, яка складається з хітину та целюлози.

Плісняві гриби на поверхні субстрату утворюють рухомі, бархатні, що стеляться, колонії, які зливаються в суцільний наліт. Найбільш сприятливі умови для розвитку пліснявих грибів – вільний доступ кисню і кисла реакція середовища. Вони можуть розвиватися при вологості навколишнього середовища 10 – 15%, рН 1,5 – 11, температурі до -11°C. Плісняві гриби володіють ферментативною активністю, обумовлюють глибокий розпад білків і білкових речовин, розкладають жири до жирних кислот і альдегідів.

При проведенні дослідження було виявлено наявність пліснявих грибів, після чого проводили їх підрахунок. Отримані дані представлено в табл. 6.

Таблиця 6

№	Назва зразка	Термін зберігання	Плісняві гриби, (КУО/г)	Вимоги НД ГОСТ 10444.12-88
		Початок зберігання		не нормується
1	Контроль		менше 10	
2	Дослідний		менше 10	
		10 діб		
3	Контроль		менше 10	
4	Дослідний		менше 10	
		13 діб		
5	Контроль		менше 10	
6	Дослідний		менше 10	

Аналіз отриманих результатів показує, що на початку і у процесі зберігання кількість пліснявих грибів становить менше 10 КУО/г. Така кількість не викликає псування продукту і не погіршує його товарний вигляд.

Визначення дріжджів.

Дріжджі – одноклітинні гриби, факультативні анаероби. Розмір дріжджової клітини 8 – 12 мкм. Вони мають округлу, витягнуту форми, краще розвиваються в кислому середовищі, оптимальна температура росту 20– 30°C.

Вегетативні форми дріжджів гинуть при 60 – 65°C, а спори – при 70 – 75°C. Розвиваючись на м'ясі, дріжджові клітини використовують молочну кислоту, змінюють рН м'яса, а також псують його товарний вигляд. Отримані результати досліджень вмісту дріжджів у продукті показано в табл.7

Таблиця 7

№	Назва зразка	Термін зберігання	Дріжджі, (КУО/г)	Вимоги НД ГОСТ 10444.12-88
		Початок зберігання		не нормується
1	Контроль		менше 10	
2	Дослідний		менше 10	
		10 діб		
3	Контроль		менше 10	
4	Дослідний		менше 10	
		13 діб		
5	Контроль		менше 10	
6	Дослідний		менше 10	

Отримані дані свідчать про те, що у продукті міститься менше 10 КУО/г дріжджів. Дана кількість дріжджів, яка виявлена нами у процесі дослідження на різних термінах зберігання не викликає гнилісного псування продукту і не скорочує термін зберігання в ковбасних виробів.

Висновки. При проведенні мікробіологічних досліджень, виявлено, що зменшення нітриту до 4 мг%, зумовлює незначне зростання мікрофлори у порівнянні з контрольним зразком, але дана кількість мікроорганізмів не перевищує вимог нормативної документації і не впливає на термін зберігання продукту.

Література

- ГОСТ 9959-91 "Изделия колбасные и продукты из мяса". Методы бактериологического анализа.
- ГОСТ 10444.12-88 Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов.
- ГОСТ 9958 – 81 Бактеріологічне дослідження.
- Продукти харчові і смакові. Методи відбирання проб для мікробіологічного аналізу ГОСТ 26668 – 85.
- Ковбаси варені з м'яса птиці та м'яса кролів. Загальні технічні умови. ДСТУ 4529:2006.

Summary

The results of studies reduction of sodium nitrite in boiled sausages on the stability of microbiological parameters of finished products during storage.

Стаття надійшла до редакції 15.03.2010