

Дегустаційною комісією було відзначено, що органолептичні показники якості дослідних зразків вареної ковбаси в динаміці зберігання значно перевершували контрольні, та були стабільно високої якості протягом 10 діб.

Аналіз даних рисунку 2 свідчить, що у дослідних зразках активність води менша ніж у контролі та в динаміці зберігання не перевищує значення 0,9668, що є допустимим рівнем і свідчить про стійкість м'ясної системи до життєдіяльності мікрофлори.

Наступним етапом наукової роботи було дослідження динаміки змін стану ліпідної фракції варених ковбас протягом гарантованого терміну зберігання та двох резервних діб. Оцінку стійкості проведено за характеристиками кислотних, перекисних і тіобарбітурових чисел. Результати свідчать про те що, на 10 добу зберігання перекисне, кислотне та тіобарбітурове числа дослідних ковбас заходилися в межах допустимих стандартами норм. Підвищення стійкості ліпідної фракції до окисних процесів пояснюється антиоксидантною дією антимікробного засобу, також в якості протектора до процесів псування виступає поверхнева обробка бактерицидним препаратом. Основним критерієм для позитивної гігієнічної оцінки обґрунтованості термінів придатності продукції є відсутність негативної динаміки всього комплексу досліджуваних показників.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про затвердження Концепції державної політики у сфері управління якістю продукції (товарів, робіт, послуг): Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.08.2002 р. № 447 // Офіційний вісник України. – 2002. – № 34. – С. 238.
2. Указ Президента України "Про заходи щодо підвищення якості вітчизняної продукції" № 113/2001 : підписано 23 лютого 2001 р. / Верховна Рада України. — Офіц. вид. — К.: Парлам. вид-во, 2001. — (Бібліотека офіційних видань).
3. Закон України "Про безпечність та якість харчових продуктів Документ 771/97-вр: остання редакція від 30.05.2011/ Верховна Рада України. — Офіц. вид. — К.: Парлам. вид-во, 2011. — (Бібліотека офіційних видань).

Отримано редакцією 11.2013 р.

УДК: 637.522; 579.674

**ДАНИЛЕНКО С.Г., канд. техн. наук., ПАНАСЮК І.В.,
мол. наук. спів., НЕДОРІЗАНЮК Л.П., мол. наук. спів.**

Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ

МІКРОФЛОРА М'ЯСНИХ РОЗСОЛІВ

Досліджено мікрофлору м'ясних розсолів. Встановлено, що мікрофлора розсолів представлена переважно родами *Lactobacillus*, *Micrococcus* та *Staphylococcus*. Показано, що чисельність бактерій у см³ розсолу, не перевищує мільйонів клітин. Оцінено технологічний потенціал вилучених штамів. Встановлено наявність нітратредукуючої, каталазної та ароматоутворювальної активностей у 52 % відібраних штамів бактерій, що дає підстави розглядати їх як промислово перспективні культури.

Ключові слова: мікрофлора, розсіл, технологічні властивості, штами.

Studied microflora meat brines. It is established that microflora brines presents mainly by *Lactobacillus*, *Micrococcus* and *Staphylococcus*. Estimated technological potential of the isolated strains. In 52 % of the selected strains of bacteria shown the presence of nitrate reductase, katalase and aroma forming activities, it allows you to replenish the best of them in a collection of industrial strains.

Keywords: microflora, brine and engineering properties of strains.

Під час дослідження мікробіологічних показників в процесі зберігання зразків варених ковбас виявлено, що в контрольних зразках на 5 добу розвиваються дріжджі. Санітарно-гігієнічні показники дослідних зразків варених ковбас відповідали всім вимогам безпечності протягом гарантованого терміну зберігання та двох резервних діб. Дана тенденція пояснюється комплексною дією бактеріального препарату «Аромалакт», антимікробного засобу та бактерицидного препарату для поверхневої обробки вареної ковбаси.

Висновки. В результаті комплексних досліджень гіпотеза щодо використання біотехнологічних прийомів, зокрема екологічно безпечних антимікробних, бактеріальних та бактеріостатичних препаратів для покращення комплексних показників якості та безпечності м'ясних продуктів була експериментально підтверджена. Отримані результати дозволяють рекомендувати комплексний біотехнологічний підхід для пролонгування терміну зберігання вареної ковбаси до 10 діб з гарантовано високим рівнем якості і біологічної безпечності, та підвищення екологічної чистоти готових продуктів за рахунок мінімізації рівня внесення нітриту натрію до 3 мг на 100 г, що дозволяє практично усунути його залишковий вміст в продукті.

Підбір культур для створення бактеріального препарату клопіткий багатостадійний процес. Для повноцінного функціонування бактеріальні культури повинні бути адаптовані до певної сировини та технології. Заквашувальний препарат для м'ясного ферментованого продукту може складатися не тільки з молочнокислих бактерій (гомоферментативних лактобацил і/або педіококів), а й інших груп мікроорганізмів, серед яких як найперспективніші вважають стафілококи, оскільки доведено, що саме в цих мікроорганізмів спектр біохімічної активності ширший та дозволяє отримати смакову гаму, притаманну ферментованим м'ясним виробам.

Мікрофлора м'ясних розсолів – різноманітна, але не всі її складові є бажаними та необхідними у технології ферментованих м'ясних продуктів. Молочнокислі бактерії, коагулазонегативні стафілоко-

кі, кокурії та дріжджі відносять до технологічно бажаної мікрофлори; у м'ясній сировині вони активно розмножуються, розкладають глікоген, білки, жири, утворюють речовини, які пригнічують розвиток умовно-патогенних та патогенних мікроорганізмів. Завдяки їхній життєдіяльності формуються органолептичні показники, притаманні саме ферментованим м'ясним виробам: щільна консистенція, характерний червоний колір, специфічна гама аромату та смаку, а також здатність до тривалого зберігання [1–4].

Метою роботи було дослідження мікрофлори розсолів, що застосовується у виробництві м'ясних продуктів та пошук штамів різних таксономічних груп з високим рівнем біохімічної активності.

Об'єктами дослідження були зразки розсолів, мікрофлора м'ясних виробів, молочнокислі бактерії.

Дослідження вели традиційними мікробіологічними методами за схемою, яка передбачала виділення перспективних для промисловості штамів грампозитивних каталазопозитивних коків, молочнокислих бактерій. Наявність санітарно-показової (БГКП, сульфитредукувальні клостридії, *Proteus ssp.*), умовно-патогенної (*S. aureus*) та патогенної мікрофлори (бактерії родів *Salmonella*, *Listeria*) визначали згідно з ГОСТ 21237-75 та ДСТУ ISO 11290-1:2003.

Ідентифікацію мікроорганізмів здійснювали за морфологічними, фізіолого-біохімічними властивостями, а саме ріст за анаеробних умов, утворення газу з глюкози, рухливість, ріст за різних температурних режимів (10–45 °C), у межах (3,0–9,2) од. рН; ріст на МПБ і з вмістом хлориду натрію (4–15) %, використання вуглеводу як єдиного джерела живлення (арабінози, галактози, глюкози, ксилози, лактози, мальтози, манітолу, маннози, меліцитози, рафінози, рибози, сахарози, трегалози, фруктози, целобіози), здатність до розрідження желатину, наявність каталази, лецитінази, термостабільної ДНКазиди тощо вивчали за методами, описаними Ф. Герхардом [5], Френевром [6]. Для визначення окремих біохімічних властивостей також використовували набір-тестів фірми HiMedia Laboratories Pvt Ltd., Індія.

Протеолітичну активність культур визначали на МПА з 5 % NaCl з додаванням 10 % гідролізованого молока. З добової культури готували бактеріальну суспензію у фізіологічному розчині з густиною 0,5 за стандартом Макфарланда ($1,5 \times 10^8$ КУО/см³), в яку вносили на 3–5 хв стерильні диски з фільтрувального паперу (діаметром 6 мм). Диски просякнуті різними культурами розкладали на поверхню середовища (4–6 на одну чашку). Після інкубації упродовж 72 год за температури 30 °C проводили оцінювання протеолітичної активності за наявністю зони просвітлення навколо диску, площу якої обчислювали у мм² за формулою $S = \pi (R^2 - r^2)$, де R – радіус зони просвітлення, r – радіус колонії [7].

Приналежність позитивних за Грамом та каталазою коків до роду *Staphylococcus* встановлювали за такими діагностичними тестами: ферментація глюкози з утворенням кислоти за анаеробних умов; здатність до окиснення гліцерину в присутності еритроміцину (0,4 мг/л); чутливість до фуразолідону (диски 100 мкг); стійкість до лізоциму.

За допомогою діагностичної експрес-системи «Діастаф» [8] підтверджували чистоту культури стафілококів, і у разі потреби розділяли змішані культури.

Наявність коагулази визначали для попередньої оцінки ступеня безпеки стафілококів, проводили згідно з ДСТУ IDF 138:2003. За позитивний і негативний контроль брали реакцію з типовими колекційними штамми *S. aureus* ГІСК 049065 та *Kocuria varians* ATCC 9341 відповідно.

Для мікробіологічного дослідження було взято 5 зразків розсолів. Ці розсоли застосовували для різної м'ясної сировини, рівень рН знаходився у межах 6,4 до 6,6. Проби розсолів були відібрані за різною тривалістю соління, а саме розсоли №1–3 для шинки «Особливої», розсоли №4–5 для балику було взято через 7 діб соління через 7 діб та 2 доби відповідно.

В обстежених зразках перелічені вище санітарно-показові мікроорганізми були відсутні і це є позитивною ознакою, яка свідчить про високий рівень санітарно-гігієнічних умов виробництва цих продуктів.

У результаті проведеного мікробіологічного дослідження було показано, що загальна чисельність мікрофлори у застосовуваних в технології розсолах була майже однаковою і коливалась в межах від $1,3 \cdot 10^6$ КУО/см³ до $5,6 \cdot 10^6$ КУО/см³ та розрізнялась за співвідношенням основних груп мікроорганізмів (табл.).

Таблиця

Мікрофлора розсолів

Зразок	Загальна чисельність мікроорганізмів, КУО/г	Співвідношення груп мікроорганізмів, %				
		МКБ	МК+СТ	ДП	СУ	СПМ
Розсіл 1 для шинки	$1,4 \cdot 10^6$	43	10	16	22	9
Розсіл 2 для шинки	$4,2 \cdot 10^6$	38	15	17	24	6
Розсіл 3 для шинки	$5,6 \cdot 10^6$	35	26	11	18	10
Розсіл 4 для балику	$1,3 \cdot 10^6$	25	35	14	17	9
Розсіл 5 для балику	$1,3 \cdot 10^6$	20	33	15	21	11

Примітка. МКБ – молочнокислі бактерії; МК+СТ – мікрококи та стафілококи; ДП – дріжджі, СУ – спороутворювальні бактерії; СПМ – санітарно-показова мікрофлора.

Зокрема у розсолах для шинки переважали молочнокислі бактерії (35–43 %), тоді як у розсолах для балику перевага була на боці кокових форм – мікрококів та стафілококів (33–36 %). Значну частку склали дріжджі (11–17 %) та спороутво-

рювальні бактерії – від 17 до 24 %. Вміст санітарно-показової мікробіоти не перевищував 11 %.

За допомогою діагностичних тестів було виділено 27 ізолятів каталазопозитивних коків, з розсолів, і 20 із них (74,4 %) віднесено до роду *Staphylococcus*.

За попередньою оцінкою ступеня безпеки 20 штамів стафілококів, було встановлено, що 3 штами – коагулазопозитивні і є потенційно небезпечними. Їх було вилучено з подальшої роботи.

Серед нововиділених штамів 82 % були здатні до відновлення нітратів/нітритів, решта не володіла такою властивістю.

Дослідження здатності до росту в діапазоні температур, вмісту NaCl та рівня кислотності середовища, що є характерним для розсолу та готових ферментованих м'ясних продуктів показало, що майже всі культури росли у межах температур (10–40) °C (рис.1). Зі зростанням солоності середовища зменшувалась кількість штамів, здатних до росту. Так, якщо за концентрації хлориду натрію 4,0 % та 6,5 % зафіксовано ріст, відповідно, для 100 % та 96 % штамів, то вже за 10 % вмісту NaCl – лише для 80 %.

Істотним фактором, який обмежував ріст стафілококів, була активна кислотність середовища рН 4,5 од. За такої кислотності життєздатними були лише 64 % досліджених штамів.

Відомо, що смак і аромат сиров'ялених продуктів утворюється за рахунок ліполітичної і протеолітичної активності мікроорганізмів. Під дією протеолітичної активності бактеріальних культур білки м'яса розщеплюються до вільних амінокислот, які безпосередньо беруть участь у формуванні смаку. Завдяки ліполітичній активності мікроорганізмів утворюються легкі жирні кислоти, які надають утворенню аромату готової продукції. Консистенція м'ясних продуктів також залежить від стану м'язових білків (саркоплазматичних і міофібрилярних). Чим сильніше відбувається протеоліз в

м'ясному продукті, тим нижнішим він стає і відповідну роль у цьому процесі відіграють бактеріальні культури, які впливають на консистенцію внаслідок своєї протеолітичної активності.

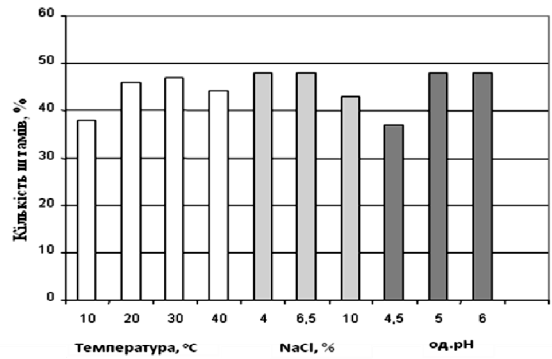


Рис.1. Здатність до росту штамів стафілококів в умовах, характерних для розсолу.

Дослідження штамів за протеолітичною активністю показало, що переважна більшість штамів стафілококів була здатна до гідролізу молочних білків. Так, з 17 досліджених штамів: 3 – утворювали зону просвітлення діаметром понад 10 см, 6 – від 13 см до 15 см, 2 – до 20 см, для решти 6 протеолітичну активність не спостерігали. Найбільшим діаметром зони просвітлення характеризувався *S. xylosus* 5307 – 24 см.

Висновки. Проведено аналіз мікрофлори 5 зразків розсолу з метою вивчення кількісного і якісного складу мікрофлори.

Показано, що чисельність бактерій у см³ розсолу, не перевищує мільйонів клітин. Визначено, що найпоширенішими родами є *Lactobacillus*, *Micrococcus* та *Staphylococcus*.

Встановлено наявність нітратредукувальної, каталазної та ароматоутворювальної активностей у 52 % відібраних штамів бактерій, що дає підстави залучити найкращі з них розглядати як промислово перспективні культури.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Caplice E. E., Fitzgerald F.F./ Food fermentation: role of microorganisms in food production and preservation // Int. J. Food Microbiol. – 1999. – Vol. 50, № 1. – P. 131–149.
2. Martin B. Molecular, technological and safety characterization of Gram-positive cocci from slightly fermented sausages / B. Martin, M. Garriga, M. Hugas et al. // Int. J. Food Microbiol. – 2007. – Vol. 107, № 2. – P. 148–158.
3. Spaziani M., Del Torre M., Strecchini M.L. Changes of physicochemical, microbiological, and textural properties during ripening of Italian low-acid sausages. Proteolysis, sensory and volatile profiles // Meat Science. – 2009. – Vol. 81, № 1. – P. 77–85.
4. Talon R., Leroy S., Lebert I. Microbial ecosystems of traditional fermented meat products: The importance of indigenous starters // Meat Science. – 2007. – Vol. 77, № 1. – P. 55–62.
5. Герхард Ф. Методы общей бактериологии. В 3 томах / Под. ред. Ф. Герхард и др.; пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 1270 с.
6. Frenev J., Kloos W.E., Hajek V. Recommended minimal standards for description of new staphylococcal species. Subcommittee on the taxonomy of staphylococci and streptococci of the International Committee on Systematic Bacteriology // Int. J. Syst. Bacteriol. – 1999. – Vol. 49, № 2. – P. 489–502.
7. Essid I., Hanen Ben Ismail, Sami Bel Hadj Ahmed Characterization and technological properties of *Staphylococcus xylosus* strains isolated from Tunisian traditional salted meat // Meat Science. – 2007. – Vol. 77, № 2. – P. 204–212.
8. Смирнов В.В., Киприанова Е.А., Проскуракова Н.Б., Гвоздяк О.Р., Гарагуля А.Д. «Диастаф» – экспресс-метод диагностики стафилококков // Информационное письмо Республиканского центра научной медицинской информации. – 1995. – Вып. 6. – 96 с.

Отримано редакцією 11.2013 р.