

перемішування протягом не більше, ніж 2 години за температурі розсолу не вище, ніж 4°C і числі обертів масажора, близько 2 об/хв, оскільки в подальшому спостерігається небажане порушення (розриви) м'язової тканини. Величина адгезійних і когезійних властивостей м'язової тканини з білого і червоного м'яса зрівнюється і досягає свого максимального значення при витримці в посолі протягом 16 годин. При цьому порівняно з початковими властивостями сили адгезії в білому м'ясі зростають майже вдвічі, когезії – приблизно на 35%, а в червоному м'ясі, відповідно, на 14% і 30%.

МОНІТОРИНГ ТВЕРДИХ ТА НАПІВТВЕРДИХ СИРІВ ЗА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

*М.О. Шугай, к.б.н., старший науковий співробітник,
Н.А. Чорна, науковий співробітник,
Н.Ф. Кігель, д.т.н., заввідділу біотехнології,
Інститут продовольчих ресурсів НААН*

Питання якості вітчизняних сирів упродовж останніх років неодноразово обговорювалось як на високому державному рівні, так і серед громадськості. Іноді воно ставало предметом інтриг і навіть політичних спекуляцій.

У відділі біотехнології Інституту продовольчих ресурсів НААН у березні-квітні 2012 року проведено моніторинг мікробіологічної якості твердих та напівтвердих сирів, яким охоплено продукцію виробників восьми областей України. Досліджено мікробіологічні показники 13 сирів, з яких 3 проби отримано безпосередньо від підприємств-виробників, 10 – відібрано з сирів, що перебували у продажу.

Контроль якості сирів проводили за показниками, нормованими стандартами на тверді (ДСТУ 4421:2005, ДСТУ 6003:2008) та напівтверді (ДСТУ 4669:2006) сири щодо санітарно-показових мікроорганізмів: бактерій групи кишкових паличок (БГКП) та золотистого стафілококу (*S. aureus*). Крім цього, визначали рівень забруднення пліснями, дріжджами та спороутворювальними бактеріями, оцінювали органолептичні показники сирів.

За органолептичними показниками усі сири загалом відповідали вимогам стандартів – мали відповідний зовнішній вигляд, задовільний смак без стороннього присмаку, однорідну консистенцію та властивий даному виду сиру рисунок. Позитивна оцінка сирів за органолептичними характеристиками підкріплювалася задовільними мікробіологічними показниками. Так, БГКП виявлено тільки у трьох пробах напівтвердих сирів, де їх чисельність не перевищувала показників, встановлених відповідними ДСТУ (табл.). Золотистий стафілокок – в одній пробі у першому розведенні, тоді як згідно з вимогами стандартів допускається наявність цих мікроорганізмів не вище рівня 5×10^2 КУО/г. Отже, за санітарно-гігієнічними показниками взяті на дослідження сири відповідали вимогам нормативних документів.

Дріжджі та плісені, наявність яких не нормується, виявлено у трьох пробах, у титрі (10^1 – 10^2 КУО/г). Ці мікроорганізми здатні були рости за температури як $+7^\circ\text{C}$, так і $+30^\circ\text{C}$. Тому їх можна розглядати як показник мікробіологічної стабільності продукту. Підтвердженням цьому є наявність дріжджів та плісень лише у пробах сирів, що перебували у продажу.

Мікробіологічні показники сирів вітчизняного виробництва

Показник		Чисельність, КУО/г	Кількість пози- тивних проб (%)	Вимоги ДСТУ
БГКП		0÷10 ²	3 (23,0)	Не дозволено наявність у: - 0,01 г для твердих сирів - 0,001 г для напівтвердих сирів
S. aureus		0÷10 ¹	1 (7,7)	Не більше ніж 5×10 ² КУО/г
Плісені		0÷10 ¹	2 (15,4)	—
Дріжджі		0÷10 ²	3 (23,0)	—
Спори бактерій	Аеробних та факультативно анаеробних	10 ¹ +10 ³	13 (100)	—
	Анаеробних	0÷10 ¹	3 (23,0)	—

Примітка: показник не нормується

Дріжджі та плісені, наявність яких не нормується, виявлено у трьох пробах, у титрі (10^1 – 10^2 КУО/г). Ці мікроорганізми здатні були рости за температури як $+7^\circ\text{C}$, так і $+30^\circ\text{C}$. Тому їх можна розглядати як показник мікробіологічної стабільності продукту. Підтвердженням цьому є наявність дріжджів та плісень лише у пробах сирів, що перебували у продажу.

Найчисельнішу і найпоширенішу групу сторонньої мікрофлори становили спороутворювальні бактерії, зокрема аеробні та факультативно анаеробні форми, представлені мікроорганізмами роду *Bacillus*. Їх кількість у 12 пробах знаходилась у межах 10^1 – 10^2 КУО/г, а в одній – сягала 2×10^3 КУО/г. Слід зазначити, що наявність спороутворювальної мікрофлори у сирах не є несподіванкою. Це пов'язано з біологічними особливостями бактерій даної групи – з одного боку їх убіквітарністю у природних екосистемах, звідки вони потрапляють у середовище ферми та молоко, а з іншого – здатністю утворювати стійкі до дії несприятливих чинників, у тому числі високої температури, спори. Внаслідок цього спороутворювальні бактерії є серйозною проблемою не лише молочної, а й загалом харчової промисловості. Зауважимо, що виявлена їх кількість є значно нижчою від зазначеного у літературі [1, 2] критичного рівня (10^5 КУО/г), встановленого щодо умовно-патогенних *B. cereus*.

Важливими з точки зору якості сирів є мікроорганізми роду *Clostridium*, які, на відміну від бацил, можуть розвиватися лише за відсутності кисню. Особливо небезпечні види маслянокислих бактерій *Cl. tyrobutyricum* та *Cl. butyricum*, здатні зброджувати лактати з утворенням масляної кислоти та великої кількості газів – вуглекислого газу і водню [3]. Внаслідок накопичення масляної кислоти продукт набуває неприємного прогірклого присмаку, а

надмірне газоутворення, залежно від інтенсивності розвитку клостридій, може спричинити вади рисунку сиру: від надто розвиненого рисунку до здуття і навіть розривання сирних головок. Під час моніторингу спори клостридій виявлено у трьох пробах, де їх титр був незначним і становив 10^1 КУО/г.

Таким чином, за нормованими санітарно-гігієнічними показниками (кількістю БГКП та *S. aureus*) досліджувані тверді та напівтверді сири вітчизняного виробництва відповідали вимогам державних стандартів, а рівень забруднення сирів іншою технічно шкідливою мікрофлорою істотно не позначився ні на безпечності продукту, ні на його смакових характеристиках.

Список літератури

1. Logan N.A. Bacillus and relatives in foodborne illness // Journal of Applied Microbiology 2011. – Vol. 112. – P. 417–429.
2. Kotiranta, A., Lounatmaa, K. and Haapasalo, M. Epidemiology and pathogenesis of *Bacillus cereus* infections // Microbes Infect. – 2002. – № 35. – P. 189–198.
3. Klijn N., Nieuwenhof F.F.J., Hoolwerf J.D., Van DerWaals C.B., Weerkamp A.H. Identification of *Clostridium tyrobutyricum* as the causative agent of late blowing in cheese by species-specific PCR amplification // Applied and Environmental Microbiology. – 1995. – № 61. – P. 2919–2924.