

УДК 613.287:637.116:614.484

Микола Кухтин¹, Світлана Лайтер-Москалюк², Антоніна Решетник²

¹Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, м. Тернопіль, Україна

²Подільський державний аграрно-технічний університет, м. Кам'янець-Подільський, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ МИЙНО-ДЕЗИНФІКУЮЧИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ МОЛОЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА МІКРОБНІ БІОПЛІВКИ

Mykola Kukhtyn, Svitlana Layter-Moskalyuk, Antonina Reshetnik
EFFECTIVENESS OF DETERGENTS FOR DAIRY EQUIPMENT ON MICROBIAL BIOFILMS

У сучасних умовах особливої актуальності набули проблеми продовольчої безпеки країни, серед яких однією із найважливіших є виробництво продуктів харчування, які б задовольняли вимоги показників якості та безпечності. Одними з таких продуктів є молоко та молочні продукти, оскільки складають основну частину раціону харчування більшості людей. Однак висока якість молочної продукції залежить від якості та безпечності молока незбираного, так як воно є добрим поживним середовищем для різних видів мікроорганізмів [1, 2].

Завдання санітарної обробки обладнання полягає у видаленні залишків молока, білково-жирових відкладень і молочного каменю, знищенні патогенних і зменшенні кількості умовно-патогенних мікроорганізмів до такого рівня, при якому вони не будуть впливати на безпечність та якість молочних продуктів при повторному використанні обладнання

Важливий чинник мікробного обсіяння молока, на який недостатньо звертають увагу, є мікробні біоплівки. У процесі одержання, зберігання та переробки молока частина мікроорганізмів знаходиться на поверхні обладнання у біоплівках. Бактерії, які є у молоці та на поверхні обладнання, здатні осідати, адгезуватися і формувати мікробні біоплівки. Саме, завдяки здатності формувати біоплівки, мікроорганізми виживають на обладнанні [3].

Розвиток мікробної біоплівки – це результат успішної адгезії і подальшого приросту бактерій на поверхні матеріалу. Потенціал росту будь-якої мікробної біоплівки обмежений кількістю поживних речовин у зовнішньому середовищі, доступності їх до клітин, які знаходяться всередині біоплівки, і здатності видаляти продукти метаболізму. Наявність мікробних біоплівок на поверхнях доїльного устаткування становить небезпеку для здоров'я людей, оскільки, в складі біоплівки крім сапрофітної мікрофлори можуть бути патогенні мікроорганізми.

Розуміння закономірностей процесу формування біоплівки, її структурного складу, умов за яких мікробні клітини покидають біоплівку під час санітарної обробки технологічного устаткування, необхідне при розробці мийних, дезінфікуючих чи мийно-дезінфікуючих засобів із специфічними властивостями для руйнування мікробних біоплівок.

У зв'язку з відсутністю на ринку України ефективного вітчизняного кислотного мийно-дезінфікуючого засобу, нами було створено новий засіб «ТДС».

Метою роботи було вивчити вплив кислотного мийно-дезінфікуючого засобу «ТДС» на мікробні біоплівки.

У лабораторних умовах встановлено, що застосування 0,5 % робочого розчину кислотного засобу «ТДС» призводило до руйнування полісахаридного матриксу мікробних біоплівок та впливало на бактерії у них (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив засобу «ТДС» на біоплівки сформовані бактеріями, од., $M \pm m$, $n = 5$

Тест-культури мікроорганізмів	Оптична густина промивних розчинів біоплівок після дії кислотного засобу		
	контроль	вода $t + 60 \pm 5$ °C	ТДС, $t + 60 \pm 5$ °C
<i>E. coli</i>	$1,82 \pm 0,032$	$1,18 \pm 0,054$ *	$0,92 \pm 0,047$ *
<i>S. aureus</i>	$2,23 \pm 0,132$	$1,17 \pm 0,023$ *	$0,98 \pm 0,061$ *
<i>P. aeruginosa</i>	$1,36 \pm 0,075$	$1,03 \pm 0,043$ *	$0,94 \pm 0,054$ *
<i>Str. agalactiae</i>	$1,12 \pm 0,031$	$0,81 \pm 0,017$ *	$0,52 \pm 0,041$ *

Примітки: * – $p \leq 0,05$ – щодо контролю

Так, через 20 хв. дії засобу щільність мікробних біоплівок тест-культур зменшувалася в 1,4 – 2,3 рази порівняно з контролем і знижувалася з високої до середньої щільності. Це свідчить про те, що дослідний варіант кислотного засобу руйнує мікробні біоплівки і сприяє частковому їх видаленню.

Також було встановлено, що кількість бактерій у біоплівках після застосування кислотного засобу «ТДС» зменшувалася у сотні і тисячі разів, але становила більший відсоток, ніж при застосуванні лужного мийно-дезінфікуючого засобу «Сандез». У той же час даний засіб проявляв найкращу здатність руйнувати мікробні біоплівки *P. aeruginosa*, порівняно з дезінфікуючим засобом «Сандез».

Дані результати свідчать про доцільність поєднання лужних і кислотних мийно-дезінфікуючих засобів для ефективної санітарної обробки доїльного устаткування і зменшення кількості мікроорганізмів у біоплівках на поверхні обладнання.

Отже, кислотний мийно-дезінфікуючий засіб «ТДС» руйнує мікробні біоплівки, сприяє частковому їх видаленню та проявляє бактерицидні властивості.

Нині, згідно з вимог міжнародного законодавства до харчових продуктів, перспективним напрямком в боротьбі з мікробними біоплівками на молочному устаткуванні є застосування таких мийно-дезінфікуючих засобів, які мають властивість руйнувати матрикс біоплівки та діяти на мікроорганізми у них.

Література

1. Кухтин М.Д. Концепція розробки та застосування нормативів для виробництва сирого молока гатунку „екстра” за вмістом мікроорганізмів. /М.Д. Кухтин – , 2010. – Ветеринарна медицина України. – С. 42 – 43.
2. Main Microbiological and Biological Properties of Microbial Associations of “*Lactomyces tibeticus*” / М. Kukhtyn, О. Vichko, О. Berhilevych, Y. Horyuk and V. Horyuk // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – November – December 2016. – № 7 (6). – P. 1266 – 1272.
3. Формування мікробних біоплівок на поверхнях різних матеріалів мікроорганізмами, які виділені з технологічного устаткування / М.Д. Кухтин, Ю.Б. Перкій, Н.В. Крушельницька // Ветеринарна біотехнологія, 2013. – Випуск, 22. – С. 292 – 297.