



**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА
ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ**



**НАЦІОНАЛЬНА АСОЦІАЦІЯ
ВИРОБНИКІВ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ,
МОЛОЧНОКОНСЕРВНОЇ ТА СОКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ
«УКРКОНСЕРВМОЛОКО»**

***«ДИТЯЧЕ ХАРЧУВАННЯ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»***

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ
за підсумками**

**Першої
міжнародної спеціалізованої науково-практичної
конференції**

в рамках XVII Міжнародного Форуму товарів і послуг для дітей

«BABY EXPO»

19 березня 2013 р.

КИЇВ 2013

О.І. Семенова, к.т.н., доцент, Т.Л. Ткаченко, асистент
Н.О. Бублієнко, к.т.н., доцент
Національний університет харчових технологій (НУХТ)

БИОЛОГІЧНА ДЕСТРУКЦІЯ ЗАБРУДНЕНЬ СТИЧНИХ ВОД МОЛОЧНОГО ЗАВОДУ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Виробництво молочних продуктів дитячого харчування є новітнім та перспективним напрямком розвитку молокопереробної галузі. На теренах України працюють декілька підприємств, які здійснюють випуск молочної продукції для дітей. Ця продукція відома під торговими марками «Яготинське для дітей», «Агуша», «Данон-Україна», «Галактон» тощо.

Місцезнаходження цих виробництв визначається особливістю сировинної бази, адже молоко для виготовлення продуктів дитячого харчування має відповідати підвищеним стандартам якості та безпеки. Але не дивлячись на це більшість таких підприємств розташовуються в межах населених пунктів - від маленьких міст (м. Балта, м. Вишневе, смт. Згурівка) до міст-мільйонерів (м. Київ), тому дотримання технологій, які забезпечують мінімальну шкоду навколишньому природному середовищу є цілком обумовленими.

Найбільшу екологічну проблему на підприємствах даної галузі створюють стічні води. На молокозаводах передбачено утворення стічних вод, які містять величезну кількість органічних забруднювачів, на кожному етапі виробництва. Воду використовують в різноманітних технологічних процесах, для санітарно-гігієнічних цілей, в вигляді теплоносія (пара), для миття території тощо. В кращому випадку такі стічні води без попереднього очищення скидаються в каналізаційну мережу населеного пункту, де після змішування з господарсько-побутовими стоками піддаються традиційному очищенню. Але даний спосіб очищення не забезпечує повне вилучення зі стічних вод забруднюючих речовин, що зумовлено особливістю процесу - стоки молочного виробництва містять специфічні забруднювачі, які не можуть бути нейтралізовані гідробіонтами, що забезпечують роботу комунальних очисних споруд. В гіршому випадку такі стічні води скидаються в природне середовище - відкриті водойми, що заборонено природоохоронним законодавством. Єдине можливе вирішення даної проблеми полягає в будівництві власного комплексу очисних споруд, що дозволить, по-перше, повністю вилучати всі забруднюючі речовини зі стічних вод, а по-друге, використовувати очищені стічні води на власні потреби в циклі зворотного водопостачання, наприклад, для миття території.

Концентрація забруднювачів, що містяться в стічних водах, визначається асортиментним переліком виробництва, який на молокозаводах дитячого харчування, як правило, включає в себе всі види продуктів необхідних для здорового розвитку дитини в віці від 6 місяців до 3-х років.

Якщо виробничі потужності підприємства спрямовані в першу чергу на виготовлення питного молока, то стічні води вважаються малоконцентрованими та для їх очищення доцільно застосовувати аеробний біологічний спосіб деградації забруднюючих речовин. Якщо ж молокозавод разом з питними видами молока виготовляє ще й кисломолочні продукти (кефір, йогурт, «Бюлакт», «Біфілін» тощо), а також сирові продукти тощо, то стічні води даного виробництва відносяться до сильноконцентрованих та для їх очищення необхідно використовувати комплексний анаеробно-аеробний спосіб, із застосуванням метанового бродіння на першій стадії блоку біологічного очищення.

Отже, концентрація забруднень стічних вод різних підприємств по виробництву дитячих молочних продуктів може мати значний діапазон коливань: хімічне споживання кисню (ХСК) = 1000–5000 мг О₂/дм³, біохімічне споживання кисню (БСК) = 700–3700 мг О₂/дм³, вміст загального азоту становить від 20 до 170 мг/дм³. Такі розбіжності даних обумовлені не лише різноманітним асортиментом продукції, яка випускається, але і коливаннями виходу і забрудненості стоку протягом доби. Діапазон змін рН середовища - від 3,6 до 10,4, температури - від 15 до 35°C. Вміст жирів у стічних водах цехів, що випускають продукцію з високим вмістом жиру (сирові маси тощо) складає 200 – 400 мг/дм³. Дисперсна фаза представлена, в основному жирами, частинками

скоагульованого білку, у розчинному стані знаходяться органічні кислоти, молочний цукор. Вміст лактози в стоках коливається в межах 0,04–0,25%; жиру: 0,01–0,15%.

Мікробіологічна забрудненість стоків даних молочних підприємств невисока і представлена, в основному, мікроорганізмами, що викликають молочнокисле та спиртове бродіння.

Отже, стічні води молокопереробних підприємств, що спеціалізуються на випуску продукції дитячого харчування, не дивлячись на значні коливання концентрації забруднюючих речовин, можуть бути вихідним субстратом для біологічного очищення.

Універсальним способом біологічного очищення є застосування мікроорганізмів та деяких гідробіонтів в спеціальних очисних спорудах - метантенках чи аеротенках, в залежності від показників забруднення стоків.

Метанове бродіння використовується як попередня стадія очищення концентрованих стоків із послідовним обов'язковим аеробним доочищенням. При цьому утворюється велика кількість біогазу (вміст метану 60–80%). Крім цього в процесі метанового бродіння стічних вод молокозаводів утворюється значна кількість вітамінів групи В, особливо вітаміну В₁₂ (40–50 мкг на 1 г сухого активного мула), та незамінні амінокислоти, що свідчить про високу кормову цінність активного мулу.

Будівництво станції очисних споруд, безумовно, включає залучення певних територій. Загальнопоширена технологія очищення включає в себе певний комплекс споруд, найбільшу площу з яких займають аеротенк та відстійник. Створення компактної установки для очищення стічних вод, що поєднує в своїй будові аеротенк і відстійник, значно зменшує необхідну площу для розташування зазначених споруд очищення на території підприємства, особливо якщо воно розташовується в межах населеного пункту. З іншої сторони, процес біологічного очищення стічної води є достатньо довготривалим, що пояснюється тим, що деструкція забруднювачів здійснюється за допомогою асоціації організмів активного мулу очисної споруди, які не здатні швидко та повною мірою окислити ксенобіотики стоків. Прискорити цей процес можна за допомогою різних методів інтенсифікації роботи мікрофлори (об'єднаної) очисної споруди:

- збільшення маси активного мулу, що приймає участь в процесі очищення;
- застосування збагаченої киснем повітряної суміші, чистого кисню або озону замість повітря;
- прискорення процесу біохімічного окислення шляхом введення ферментативних добавок або інших речовин, що здатні стимулювати біологічну активність мулу;
- прискорення процесу біохімічного окислення за допомогою способу біосорбції в т.ч. клітинної іммобілізації;
- прискорення процесу біохімічного окислення шляхом впливу на активність мікробних клітин фізичними факторами, наприклад, магнітним, електростатичними або електродинамічними полями тощо.

Зрозуміло, найбільший ефект може бути отриманий від використання комплексу цих факторів або хоча б подання деяких з них в залежності від місцевих умов.

Нами були досліджені наступні способи інтенсифікації роботи аеротенку:

- Іммобілізація мікроорганізмів очисної споруди дає можливість скоротити необхідну площу для розташування основної споруди, адже відпадає потреба у застосуванні ємності для розділення муло-водної суміші (відстійник), підвищити якість процесу очищення, адже, як відомо, саме іммобілізація сприяє підвищенню метаболічної активності мікроорганізмів, та прискорити процес нейтралізації забруднюючих речовин стічної води. Особливості його застосування визначаються видом іммобілізуючого агенту (твердий сипучий іммобілізатор, наприклад, жовтий сапоніт, чи волокнистий носій типу «ВІЯ») в очисній споруді. Так, наприклад, застосування жовтого сапоніту в якості носія для активного мулу у співвідношенні 4:8 призводить до прискорення процесу з 48 до 36 годин (швидкість розведення при цьому збільшується з 0,021 до 0,028 год⁻¹). Дослідні дані представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Характеристика процесу очищення стоків молочного виробництва з використанням жовтого сапоніту як нерозчинного носія для іммобілізації аеробного активного мулу

Співвідношення адсорбент : активний мул, г/дм ³ : г/дм ³	Значення ХСК (мг О ₂ /дм ³) в процесі аеробної ферментації				
	початок	12 год.	24 год.	36 год.	48 год.
1:8	1400	800	400	40	-
4:8	1400	600	40	-	-
0:8 (контроль)	1400	1000	550	250	40

Але треба зазначити, що час від часу адсорбуючий матеріал потребує регенерації або повної заміни;

- Стимулювання діяльності мікроорганізмів очисної споруди електричним струмом малої потужності. Застосування даного методу дозволяє скоротити процес очищення, але вимагає застосування трансформаторів, що можуть виробляти електрострум малої потужності (приблизно 10-20 мкВт). В даному випадку деяке підвищення вартості спорудження та утримання станції очищення стічних вод є абсолютно виправданим, адже проведені дослідження по оптимізації процесу електростимулювання свідчать, що електрострум потужності 13,5 мкВт дозволяє підвищити активність окисно-відновних ферментів (дегідрогеназ) до 50 мг/г АСР (таблиця 2)

Таблиця 2 – Динаміка дегідрогеназної активності мулу в процесі стимулювання активного мулу аеротенку електрострумом малої потужності

Значення ДГА (мг/г АСР) мулу в контрольному досліді	Потужність електричного струму, мкВт	Значення ДГА, мг/г АСР	Відносна зміна ДГА (у)
24,0	1,5	23,5	0,98
24,0	3,0	31,5	1,31
25,5	5,5	37,5	1,47
24,5	9,5	46,5	1,90
25,0	11,5	49,5	1,98
23,5	13,5	50,0	2,13
24,5	16,5	49,0	2,00
25,5	18,5	44,5	1,75
24,5	20,0	41,5	1,69

Висновки

На сьогоднішній день жодна з фактично існуючих на молокозаводах станцій очищення стічної води не застосовує удосконалену технологію водоочищення. Спосіб іммобілізації застосовується при очищенні стоків інших галузей народного господарства, але видовий склад активного мулу є суворо індивідуальним для кожного виду забруднювача, тому впроваджені способи не можуть бути використані для мікрофлори, що очищує стоки молочних виробництв. Проведені дослідження дозволяють зробити висновки, що використання іммобілізованої мікрофлори є доцільним та ефективним - прикріплена мікрофлора очисної споруди виявляла набагато більшу біохімічну активність, ніж вільно плаваючі пластівці активного мулу в рідкому середовищі; ефективність очищення становить приблизно 95 - 97%; процес окислення органічних забруднювачів прискорювався вдвічі.

Електростимулювання також не застосовується на станціях водоочищення молочних підприємств. Світова практика свідчить, що даний спосіб впроваджений лише на деяких станціях очищення побутових стоків, але характеристики електроструму різняться з використаними, що пояснюється особливим складом забруднюючих речовин.

За результатами досліджень - за 48 годин ферментації стічні води очищалися до 60 мг О₂/дм³ за ХСК. Цього ж кінцевого значення ХСК за умови інтенсифікації діяльності організмів активного мулу електричним струмом потужністю 13,5 мкВт досягли за 36 годин очищення, що свідчить про ефективність запропонованого способу.

ЗМІСТ

Привітання заступника міністра аграрної політики та продовольства України О.В. Сеня.	3
О.І. Куць, В.С. Пахолук, Т.М. Нагайцева Щодо ситуації на ринку дитячого харчування.	4
Ю.П. Кішак Форум «BABY EXPO» - дієвий провідник інтересів вітчизняної індустрії дитячого харчування.	7
Напрямок 1. Стан виконання Державної цільової соціальної програми розвитку виробництва продуктів дитячого харчування на 2012- 2016 роки.	16
1. Вороніна Г.О., Должанський І.З. Проблеми моніторингу та оцінювання ефективності державної цільової соціальної програми розвитку виробництва дитячого харчування на 2012- 2016рр.	16
Напрямок 2. Спеціальні сировинні зони для виробництва продуктів дитячого харчування.	19
1 Макаренко Н.А. Спеціальні сировинні зони – важлива складова вітчизняного виробництва продуктів дитячого харчування.	19
2. Л.І. Моклячук, А.М. Ліпчук, Г.Д. Матусевич, М.В. Драга, Ю.О. Зацарініна, Б.В. Нікітіна, О.П. Мельничук, О.П. Розворська Шляхи покращення мінерального статусу ґрунтів спеціальних сировинних зон.	23
3. О.І. Фурдичко, Л.І. Моклячук, О.С. Дем'янюк Спеціальні сировинні зони з виробництва сировини для виготовлення продуктів дитячого та дієтичного харчування.	27
4 О.Г. Шадрин, Е.С. Шутова Програма «Школьное молоко» и здоровье школьников.	31
5 І.В. Гончаренко Молоко кобил – вихідна сировина для виробництва продуктів дитячого харчування.	35
6 Т.М. Орлюк, Д.А. Засєкін Намагнічена вода і якісне екологічно чисте м'ясо птиці.	39
7 Н.І. Кос'яничук Санітарно-гігієнічні вимоги до сировини для виробництва дитячого харчування.	40
Напрямок 3. Новітні технології та обладнання для виробництва продуктів дитячого харчування і передовий досвід організацій та підприємств.	41
1. М.П.Гуліч Роль молочних продуктів в забезпеченості дітей кальцієм.	41
2. Н.О. Шаркова, Авдєєва Л.Ю., Декуша Г.В, Жукотський Е.К. Перший вітчизняний гіпоалергенний продукт з гідролізованим білком для дитячого харчування.	46

23.	Скрипко А.П., Оболкіна В.І., Ємельянова Н. О., Кияниця С.Г. Вплив солодового борошна з голозерного вівса на структурні властивості тіста для здобного печива.	103
24.	О.І. Семенова, Т.І. Ткаченко, Н.О. Бубліснюк Біологічна деградація забруднень стічних вод молочного заводу дитячого харчування.	106
25.	Дідух Н.А., Романченко С.В. Медико-биологическое исследование напитка кисломолочного детского питания с длительным сроком хранения.	109
26.	Дідух Н.А., Назаренко Ю.В. Перспективи впровадження технології сиру кисломолочного дитячого з подовженим терміном зберігання.	115
27.	Дідух Н.А., Авершина А.С. Наукові основи виробництва напою кисломолочного дитячого «Біолакт» з подовженим терміном зберігання.	121
28.	О.Я. Гречанина, З.І. Кучерук, О.С. Цуканова, В.І. Усатенко Стан забезпечення хворих дітей спеціальними безбілковими і безглютенними продуктами та перспективи впровадження нових розробок у виробництво.	127
29.	Г.М. Лисюк, З.І. Кучерук, О.С. Цуканова Розробка технології безбілкових хлібобулочних виробів для дітей і дорослих з порушенням білкового обміну речовин.	129

Напрямок 4. Контроль безпечності та якості продуктів дитячого харчування.

1.	С.Д. Мельничук, Л.В. Баль-Прилико, Н.Г. Машенцева, В.И. Ганина Биотехнологические аспекты в детском питании.	130
2.	Філіпова Л.Ю., Зубарева Л.І., Нікітіна С.В. Наукові аспекти формування та впровадження сучасної системи оцінки якості і натуральності консервованих продуктів для дитячого харчування.	134
3.	О.В. Яблонська Мікробіологічний контроль чистоти м'яса, як запорука безпечного дитячого харчування.	137
4.	Скибіцький В.Г., Козловська Г.В., Даниленко С.Г. Селекція штамів лакто- та біфідобактерій – антагоністів збудника кишкового ієрсиніозу.	139
5.	Козловська Г.В. Кишковий ієрсиніоз – небезпечна токсикоінфекція для дітей і дорослих.	140
6.	Б.І. Леонова, В.Ю. Сухенко Залежність якісних показників м'ясних консервів для дитячого і дієтичного харчування від якості подрібнення сировини.	141
7.	Палапа Н.В. Агроекологічна експертиза стану ґрунтів і якості продукції особистих господарств населення.	143
8.	Л.О.Моїсєєва, Т.В. Рудакова, І.О.Романчук Комплексна оцінка якості кисломолочного продукту для харчування дітей.	147
9.	Г.І.Архіпова, О.Ю. Кваша Еколого-технологічна експертиза продуктів дитячого харчування на ринку України.	150