

УДК [637.14+637.146.34]:[637.022:66.099.74]

I.A. Дюдiна, к. б. н., доцент

T.V. Стрiкаленко, д. м. н., професор

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

**ОБГРУНТУВАННЯ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ МОЛОЧНИХ
ПРОДУКТІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ РЕАГЕНТУ «АКВАТОН» В ЇХ
ВИРОБНИЦТВІ**

В сучасних умовах якість та безпека харчової продукції є запорукою її успішного просування на ринку. Рентабельність молочних підприємств значною мірою залежить від вирішення питання мінімізації втрачених споживчих властивостей продукцією при її зберіганні. Необхідність подовження термінів зберігання швидкопсувної молочної продукції та зниження її мікробіологічного обмінення визначають актуальність відповідних досліджень в цьому напрямку. Ефективна санітарна обробка технологічного обладнання є важливою умовою одержання молока та молочних продуктів з високими мікробіологічними показниками якості. Сучасні вимоги до засобів дезінфекції технологічного обладнання, які застосовуються на харчових підприємствах, передбачають використання нових механізмів їх антимікробної дії, вдосконалення режимів їх застосування в технології виготовлення харчових продуктів. В даній статті наведено обґрунтування можливості і перспективності використання реагенту «Акватон» (діюча речовина – полігексаметиленгуанідину гідрохлорид) в технології питного молока та йогурту для подовження терміну їх зберігання.

Ключові слова: молочні продукти, технологія, терміни зберігання, дезінфекція обладнання.

I.A. Diudina, Ph.D, Biology, Associate Professor

T.V. Strikalenko, Dr.Scient.Med, Professor

Odessa National Academy of Food Technologies

**JUSTIFICATION OF SHELF LIFE PROLONGATION FOR DAIRY PRODUCTS
MANUFACTURED WITH THE USE OF “AKVATON” REAGENT**

In the modern context, quality and food safety are crucial to its successful market promotion. The profitability of dairy enterprises depends to a large extent on the solution of the problem of minimizing the loss of consumer properties of the product during its storage. The need to extend the shelf life of perishable milk products and reduction of its microbiological contamination determine the applicability of relevant research in this direction. Modern requirements to the means of disinfection of technological equipment, which is used in food enterprises, provide for the development of new mechanisms of antimicrobial action, improving the conditions of their use in food processing. This article describes the case for the opportunities and prospects of using the reagent "Aquatone" (active ingredient - polyhexamethylene guanidine hydrochloride) in the production technologies with regard to drinking milk and yogurt to increase their shelf life.

Keywords: dairy products, technology, shelf life, equipment disinfection.

ОБОСНОВАНИЕ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА ХРАНЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕАГЕНТА «АКВАТОН» ПРИ ИХ ПРОИЗВОДСТВЕ

В современных условиях качество и безопасность пищевой продукции являются определяющими для ее успешного продвижения на рынке. Рентабельность молочных предприятий в значительной мере зависит от решения вопроса минимизации утраты потребительских свойств продукцией при ее хранении. Необходимость продления сроков хранения скоропортящейся молочной продукции и снижение ее микробиологического обсеменения определяют актуальность соответствующих исследований в этом направлении. Современные требования к средствам дезинфекции технологического оборудования, которые используются на пищевых предприятиях, предусматривают использование новых механизмов их антимикробного действия, совершенствования режимов их использования в технологии производства пищевых продуктов. В данной статье приведено обоснование возможности и перспективности использования реагента «Акватон» (действующее вещество – полигексаметиленгуанидина гидрохлорид) в технологии питьевого молока и йогурта для увеличения срока их хранения.

Ключевые слова: *молочные продукты, технология, сроки хранения, дезинфекция оборудования.*

Постановка проблеми Одним із стратегічних ринків продовольства є ринок молока та молочних продуктів. Особливо значущим є споживання молочних продуктів для харчування дітей та лікувально-профілактичного харчування усіх вікових категорій населення. В загальному обсязі споживання швидкопсувних продуктів харчування (ШПХ) 11 % складають саме молочні продукти. Близько 70 % населення України споживає молочні продукти, і у 2015 році споживання молока і молочних продуктів (у перерахунку на молоко) зросло з 222,5 тис. тонн до 226,4 тис. тонн, а їх виробництво збільшилось на 0,6 % – до 11,34 млн. тонн. Незважаючи на існуючий високий рівень споживання молочних продуктів, фахівці прогнозують високий потенціал зростання ринку ШПХ – близько 4–6 % на рік.

Суттєвим недоліком реалізації в торгівельній мережі ШПХ є недотримання термінів їх зберігання. До того ж підвищення роздрібною ціни на ці продукти харчування має стійку тенденцію до зростання на тлі загального зниження купівельної спроможності населення. Це, в свою чергу, призводить до збільшення випадків повернення продукції на підприємство і, як наслідок, до подорожчання кінцевого продукту для споживача. Актуальним рішенням цієї проблеми є розробка та вдосконалення технологій молочних продуктів із подовженим терміном зберігання.

У сучасних ринкових умовах запорукою успішного просування продуктів харчування є їх якість, високі смакові властивості та безпечність для споживача. Під безпечністю продукту розуміють відсутність шкідливих домішок хімічної та біологічної природи, в тому числі патогенних мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності. Не менш важливим є показник мікробіологічної стійкості, який передбачає потенційні можливості збереження продукту без псування [1, с. 8-9].

Випуск високоякісної харчової продукції залежить від багатьох чинників – від якості сировини, технології переробки і, значною мірою, від санітарного стану технологічного обладнання і виробничих ділянок, тобто від дотримання чистоти на підприємстві, від культури виробництва [2, с. 9-12; 3, с. 44-46].

Для збереження максимальних прибутків в умовах ринкової економіки молочні підприємства мають постійно вирішувати питання мінімізації втрат споживчих властивостей продукції при її зберіганні. Необхідність підвищення термінів зберігання

швидкопсувної молочної продукції і зниження її мікробіологічного обсіменіння визначають актуальність досліджень у цьому напрямку.

Джерел можливого інфікування харчових продуктів у процесі виробництва чимало. Особливо високі санітарні вимоги пред'являють до поверхонь, що мають безпосередній контакт з сировиною та готовими продуктами – тобто до внутрішньої поверхні технологічного обладнання, різних ємкостей, трубопроводів, тари тощо. На цих поверхнях забруднення, що можуть слугувати потенційним живильним середовищем для мікроорганізмів, зберігаються у вигляді залишків сировини, молочних продуктів і осаду (пригару), що містять білки, жири, фосфатиди, комплекси денатурованих сироваткових білків з мінеральними складовими (молочним каменем) тощо. Ступінь і характер таких забруднень залежать від температури і тривалості обробки молочної сировини і молочних продуктів. Так, з підвищенням температури обробки і витримки при цій температурі, збільшується твердість осаду на поверхні обладнання (відкладення комплексу денатурованих сироваткових білків і мінеральних солей). Характер осаду залежить також від кислотності молочної сировини і температури теплової обробки, а саме: при підвищенні кислотності молока з 17 до 22 °С кількість осаду на тепловому обладнанні збільшується в 7,5 разів [4, с. 64-68]. Таким чином, проведення ефективної санітарної обробки внутрішніх поверхонь технологічного обладнання є важливою умовою в технології одержання молока та молочних продуктів з високими мікробіологічними показниками якості [2, с. 12; 5, с. 21-22].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для санітарної обробки технологічного обладнання на молокопереробних підприємствах використовують певний перелік мийно-дезінфікуючих засобів [3, с. 44-46; 6, с. 63; 7, с. 45-48]. Зростаючі обсяги використання засобів дезінфекції висувають вимоги удосконалення їх асортименту, впровадження нових реагентів з принципово іншим механізмом антимікробної дії та оптимізації способів і режимів їх застосування. Цій проблемі присвячені роботи А. В. Розумнюк, В. П. Лясоти, Є. М. Кривохижи, Я. Й. Крижанівського, Н. І. Кос'янчука, Г. І. Баранової, І. І. Воїнцевої та інших.

Так, багаторічні дослідження, виконані фахівцями спеціалізованих установ України (з 1997 р.), Канади (з 2010 р.) та Росії (з 1998 р.) показали, що полігексаметиленгуанідину гідрохлорид (ПГМГ-гх) та дезінфікуючі реагенти на його основі можуть бути справжньою альтернативою реагентам-окислювачам (хлору, гіпохлоритам, озону тощо), що традиційно використовувались для обробки води та технологічного обладнання і виявили в останні роки безліч побічних ефектів, які мають негативний вплив як на здоров'я людини, так і на якість харчових продуктів, отриманих з їх використанням [8, с. 35-42].

Реагенти, діючою речовиною в яких є ПГМГ-гх, відносять за механізмом дії до неокислювальних реагентів, що поєднують широкий спектр біоцидної дії з низькою токсичністю та зручною фізичною формою [9, с. 53-62; 10, с. 304; 11, с. 58-65 та ін.]. Біоцидна дія ПГМГ-гх здійснюється при електростатичній взаємодії гуанідинових груп полімеру з негативно зарядженою поверхнею бактеріальної клітини, що призводить до руйнування мембрани клітини та загибелі клітини. Аналогами гуанідинових сполук у природі є амінокислота аргінін, фолієва кислота нуклеїнові кислоти та багаточисельні білки. Похідні гуанідину використовують як лікарські речовини та антисептики (сульгін, фарингосепт, стрептоміцин, бластицидін, мільдоміцин тощо).

Хімічна та екологічна безпечність використання ПГМГ-гх в процесах обробки води обумовлена його хімічними властивостями, а саме: при розчиненні у воді він не змінює свій склад та не утворює нові хімічні сполуки, а його розчини стабільні протягом понад 2 роки; є неокислювальним реагентом, катіонним електролітом та біоцидним флокулянтном; інгібітор корозії, має алгіцидні властивості та пролонговану біоцидну дію, захищаючи воду та оброблені водними розчинами поверхні від вторинного мікробного обсіменіння, не викликаючи при цьому розвиток у мікроорганізмів стійкості до дезінфектанту; не ініціює мутагенез та має навіть виражену антимутагенну дію відносно сильних індукторів

мутагенезу; кінцевими продуктами розпаду реагенту є аміак, вуглекислий газ, закис азоту та молекулярний азот.

В Україні фахівцями ЗАО «Укрводбезпека» та інших НДІ з 1995 року виконуються наукові дослідження реагентів, діючою речовиною яких є ПГМГ-гх. Такі реагенти, наприклад, «Акватон-10», мають дозвіл МОЗ України на використання у підготовці води та в харчовій промисловості, для виробництва засобів гігієни тощо [12, 13, с. 3-31; 14]. Для оброблення води та ємкостей для її зберігання; для знезараження та консервації обладнання «Акватон» рекомендовано застосовувати у концентрації 6–10 мг/дм³ діючої речовини (експозиція 1 год.), а після обробки реагентом об'єкти не потребують ополіскування [15, с. 1-3].

Мета статті – наукове обґрунтування використання розчину біоцидного полімерного реагенту комплексної дії «Акватон» (діюча речовина – ПГМГ-гх, торгова марка «Акватон-10», виробництво ЗАО «Укрводбезпека», Україна) для санітарної обробки резервуарів зберігання сировини (молока) в технології питного молока і кисломолочних продуктів

Виклад основного матеріалу

Об'єктами досліджень були зразки молока питного та йогурту, отримані після використання в технології їх виготовлення різних засобів дезінфекції проміжних резервуарів для зберігання молочної сировини.

Матеріали та методи досліджень. Для порівняння ефективності дезінфекції ємкостей для проміжного резервування молока використовували модельні скляні ємкості (об'ємом 1 дм³ з поліетиленовими кришками), що були оброблені наступним чином (зразки № 1 – 4):

1. Миючий засіб + сушильна шафа при температурі /+160 °С/, експозиція – 2 год. (контроль);
2. Миючий засіб + розчин гіпохлориту натрію, експозиція – 1 год;
3. Миючий засіб + гаряча вода температурою /+ 95 °С/, експозиція – 5 хв;
4. Миючий засіб + розчин реагенту «Акватон» 10 мг/дм³, експозиція – 1 год.

У якості миючого засобу використовували 1 % розчин каустику (експозиція – 5 хв).

Споживчу тару також обробляли 1 % розчином каустику протягом 5 хв. і відмивали його залишки дистильованою водою. Дезінфекцію споживчої тари проводили в сушильній шафі при температурі /+160 °С/ протягом 2 год. Кришки Твіст-оф обробляли 96 % розчином спирту.

Молоко в модельних резервуарах, оброблених вищеназваними способами, витримували протягом 1 год. і розливали у споживчу тару з кришками Твіст-оф (об'єм 125 см³).

Для сквашування пастеризованого молока використали закваску DVS YF-L811 – Yo-Flex, яку поміщали в модельний резервуар (підготовлений одним з вищеназваних способів) з молоком, пастеризованим протягом 1 хв. при температурі /+90 °С/ та охолодженим до /+42 °С/. Сквашування проводили в термостаті; згусток отримували через 7 год. 36 хв.

Зразки питного молока досліджували протягом 15 діб, а йогурту питного – протягом 26 діб зберігання з періодичністю відбору проб із споживчої тари один раз на три доби (згідно вимог [16]).

У досліджуваних зразках, що зберігались при температурі /+4–6 °С/, визначали органолептичні показники (згідно вимог ДСТУ 2661-2010 [17] та ДСТУ 4343:2004 [18]). Порівняльну оцінку ефективності санітарної обробки проводили також згідно загальноприйнятих методик [19, 20].

Результати дослідження. Першим етапом досліджень було визначення змін органолептичних та мікробіологічних показників і титрованої кислотності пастеризованого

питного молока в процесі зберігання в споживчій тарі (зразки № 1–4). Встановлено, що протягом 15 діб органолептичні показники усіх досліджуваних зразків питного молока були стабільними і відповідали вимогам ДСТУ 2661-2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови» [17], а саме:

- зовнішній вигляд та консистенція: однорідна рідина без осаду, без пластівців білку та з легким відділенням жиру (тому, що не проводили операцію гомогенізації);
- смак/присмак та запах: чистий, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів;
- колір: білий, рівномірний за всією масою.

Динаміка КМАФАНМ у досліджених зразках питного молока у процесі зберігання в споживчій тарі наведена на рис. 1.

З представлених даних видно, що кількість МАФАНМ в трьох досліджених зразках молока (№№ 1-3) ще до кінця терміну зберігання перевищила нормативні значення (не більше $1,0 \cdot 10^5$ КУО/см³). Найбільші зміни КМАФАНМ визначені в зразках, отриманих із модельних ємкостей, оброблених гарячою водою (№ 3), дещо меншими вони були при тривалій стерилізації модельних ємкостей (зразок № 1). В межах нормативних значень, регламентованих ДСТУ 2661-2010 та вимогами ветеринарно-санітарного законодавства ЄС [17, 21, 22], КМАФАНМ до кінця терміну зберігання визначали лише в зразках, отриманих з модельних ємкостей № 4 (санітарна обробка з використанням розчину реагенту «Акватон»).

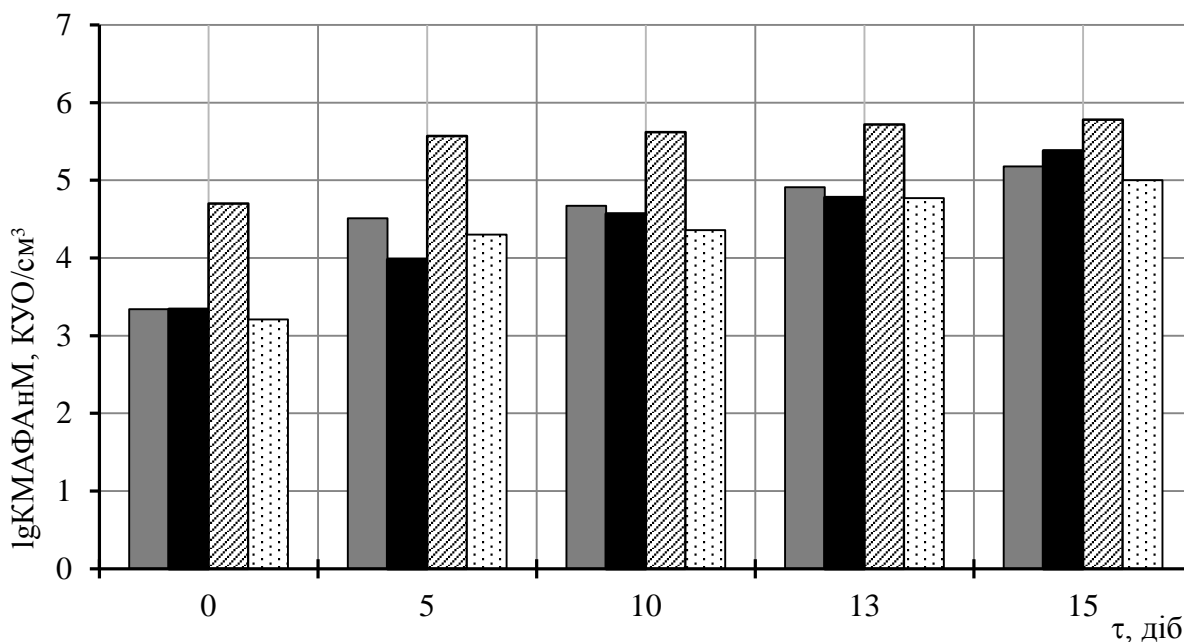


Рис. 1. Залежність кількості МАФАНМ від способу обробки модельних ємкостей

■ t=160 °C, 2 год.; ■ розчин С12; ▨ вода з t=95 °C, 5 хв.; ▩ "Акватон-10"

Рис. 1. Динаміка КМАФАНМ у зразках питного молока у процесі зберігання в споживчій тарі

Динаміка титрованої кислотності у досліджуваних зразках питного молока у процесі його зберігання в споживчій тарі наведені на рис. 2.

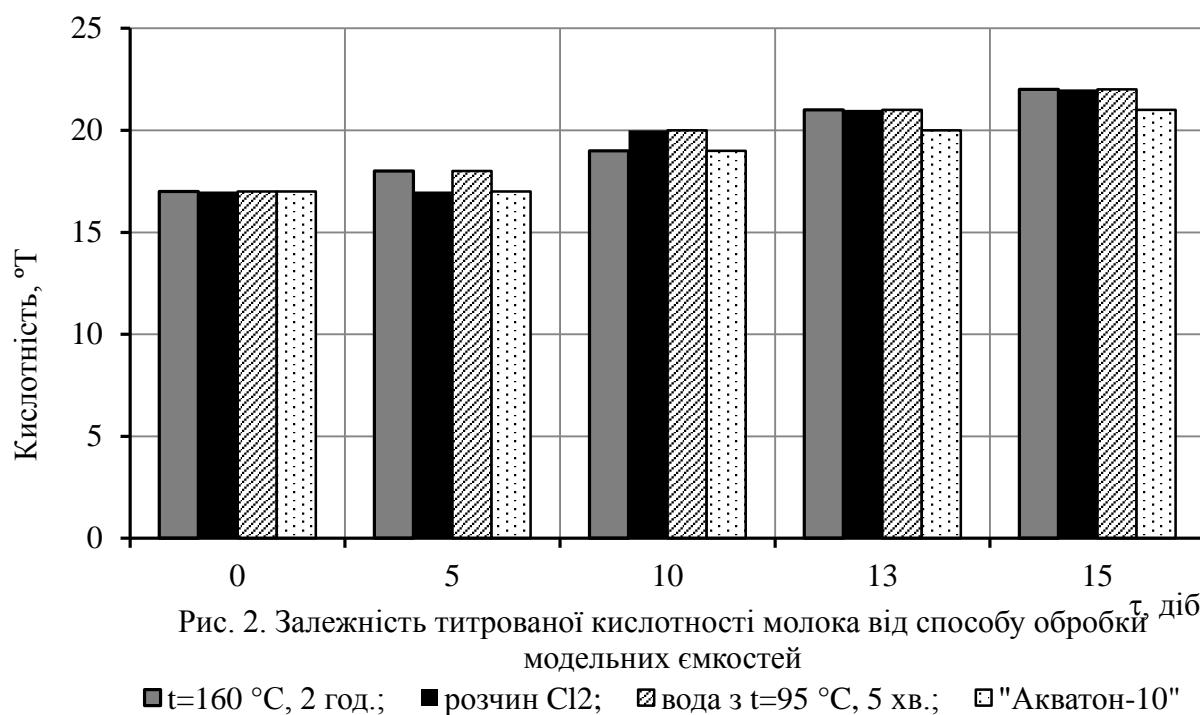


Рис. 2. Залежність титрованої кислотності молока від способу обробки модельних ємкостей
 ■ t=160 °C, 2 год.; ■ розчин Cl₂; ▨ вода з t=95 °C, 5 хв.; ▩ "Акватон-10"

Рис. 2. Динаміка титрованої кислотності у зразках питного молока у процесі його зберігання в споживчій тарі.

Результати проведених досліджень виявили зниження динаміки зростання титрованої кислотності у зразках питного молока із модельних ємкостей, оброблених розчином реагенту «Акватон» (№ 4), у порівнянні з іншими дослідженими зразками питного молока (№ 1–3). Титрована кислотність на рівні 20 °Т (згідно вимог [17]) протягом 13 діб також зберігалась тільки у зразках питного молока в споживчій тарі з модельних ємкостей, оброблених розчином реагенту «Акватон» (№ 4). В інших досліджених зразках питного молока (№ 1–3) титрована кислотність на рівні 20 °Т зберігалась протягом 10 діб.

Результати досліджень мікробіологічних показників питного молока, що зберігалось в споживчій тарі з усіх модельних ємкостей протягом 15 діб, засвідчили відсутність БГКП у молоці. Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів через 13 діб збільшилась майже в 41 раз в зразках питного молока, що зберігалось при температурі $+4 \pm 2$ °C/ в споживчій тарі з модельних ємкостей № 1–3. В зразках питного молока з ємкості № 4, що зберігалось в тих же умовах, динаміка КМАФАНМ була менш інтенсивною (перевищення вихідних значень в 37 разів), а кількість МАФАНМ не перевищувала $1 \cdot 10^5$ КУО/см³.

Відомо, що загальна кількість бактерій в пастеризованому молоці є непрямим показником його стійкості при зберіганні. Згідно з МУ 4.2.727 [16], терміни дослідження харчових продуктів повинні перевищувати за тривалістю передбачуваний термін придатності, зазначений у нормативній або технічній документації для продуктів, що швидко псуються, при термінах придатності до 7 діб включно – в 1,5 рази; при термінах придатності до 30 діб – у 1,3 рази.

За результатами проведених досліджень гарантований термін придатності пастеризованого питного молока, що зберігалось в споживчій тарі з ємкостей, для санітарної обробки яких використано розчин реагенту «Акватон», слід прийняти рівним 10 діб (з урахуванням коефіцієнта запасу 1,5). Таким чином, використання реагенту «Акватон» для обробки проміжних резервуарів для зберігання молока, продемонструвало можливість збільшення терміну зберігання пастеризованого молока в споживчій тарі з 7 до 10 діб.

Другим етапом роботи стало дослідження можливості використання розчинів реагенту «Акватон» в технології йогурту питного.

За результатами досліджень встановлено, що на 26 добу зберігання органолептичні показники всіх досліджуваних зразків йогурту питного відповідали вимогам ДСТУ 4343:2004 [18], а саме:

- консистенція: однорідна, ніжна, з непорушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення;
- смак/присмак та запах: чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів;
- колір: від білого до світло-жовтого.

Важливим аспектом цього етапу роботи вважали вивчення в досліджуваних зразках йогурту кількості молочнокислих мікроорганізмів та їх здатність до кислото-накопичення. Результати дослідження представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Динаміка титрованої кислотності та кількості молочнокислих бактерій при зберіганні йогурту питного в споживчій тарі (після витримки в модельних ємкостях № 1–4)

Варіанти обробки тари (зразки № 1–4)	Тривалість зберігання, доби				
	0	8	15	20	26
	Кислотність, °Т (норматив ≤ 140 °Т)				
/+160 °С/, 2 год.	80±1,2	89±1,3	94±1,5	97±1,3	100±1,3
Розчин гіпохлориту натрію, 1 год.	80±1,2	91±1,2	95±1,3	99±1,2	103±1,3
H ₂ O /+ 95 °С/, 5 хв.	80±1,2	93±1,2	97±1,5	102±1,2	107±1,2
Розчин «Аквадону», 1 год.	80±1,2	90±1,2	94±1,5	98±1,3	101±1,2
	Кількість молочнокислих бактерій, КУО/см ³ , (норматив $\geq 1 \cdot 10^7$ КУО/см ³)				
/+160 °С/, 2 год.	1,1·10 ⁹	7,0·10 ⁸	2,5·10 ⁸	3,0·10 ⁷	0,9·10 ⁷
Розчин гіпохлориту натрію, 1 год.	1,1·10 ⁹	2,5·10 ⁸	1,3·10 ⁸	2,0·10 ⁷	0,5·10 ⁷
H ₂ O /+ 95 °С/, 5 хв.	1,1·10 ⁹	2,0·10 ⁸	6,0·10 ⁷	1,2·10 ⁷	0,5·10 ⁷
Розчин «Аквадону», 1 год.	1,1·10 ⁹	7,0·10 ⁸	2,5·10 ⁸	6,0·10 ⁷	1,3·10 ⁷
	Lg кількості молочнокислих бактерій, КУО/см ³				
/+160 °С/, 2 год.	9,04	8,85	8,4	7,48	6,95
Розчин гіпохлориту натрію, 1 год.	9,04	8,4	8,11	7,3	6,7
H ₂ O /+ 95 °С/, 5 хв.	9,04	8,3	7,78	7,08	6,7
Розчин «Аквадону», 1 год.	9,04	8,85	8,85	7,78	7,11

Зміни титрованої кислотності у досліджених зразках йогурту питного у процесі зберігання наведена на рис. 3.

Динаміка Lg кількості молочнокислих бактерій у досліджених зразках йогурту питного у процесі зберігання наведена на рис. 4.

В результаті досліджень встановлено, що в усіх зразках йогурту питного в споживчій тарі протягом усього терміну зберігання титрована кислотність відповідала нормативним вимогам [18].

Тим не менш, у зразках йогурту питного в споживчій тарі з модельних ємкостей №

4 кислотність наростала повільніше, ніж в зразках з модельних ємкостей № 1–3, причому максимальною кислотністю йогурту була в зразках № 2 та № 3.

Результати досліджень мікробіологічних показників йогурту питного, що зберігався в споживчій тарі з усіх модельних ємкостей протягом 26 діб, засвідчили відсутність БГКП у йогурті.

За результатами досліджень молочнокислих бактерій у зразках йогурту питного, що зберігалися у тарі з модельних ємкостей № 4 (обробка розчином реагенту «Акватон»), кількість молочнокислих бактерій до кінця терміну зберігання була в межах норми ($\geq 1 \cdot 10^7$ КУО/см³). Як видно з даних, представлених на рис. 4, найменшу кількість молочнокислих бактерій спостерігали в зразках йогурту з модельних ємкостей, оброблених гарячою водою та хлором (зразки № 2 та № 3). Найкращий дезінфікуючий ефект констатовано при тривалій стерилізації резервуарів.

Мікробіологічні показники зразків йогурту питного, що зберігалися у споживчій тарі з модельних ємкостей № 4 (обробка розчином реагенту «Акватон»), протягом усього терміну зберігання при температурі $+4 \pm 2$ °С/ в кількісному вираженні відповідали вимогам технічного регламенту на молоко і молочну продукцію, що свідчить про збереження живої мікрофлори в йогурті. Згідно вимог МУ 4.2. 727 [16] та з урахуванням коефіцієнта запасу (1,3) при встановленні тривалості зберігання продукту, гарантований термін придатності йогурту питного в споживчій тарі з модельних ємкостей № 4 (обробка розчином реагенту «Акватон») слід прийняти рівним 20 діб.

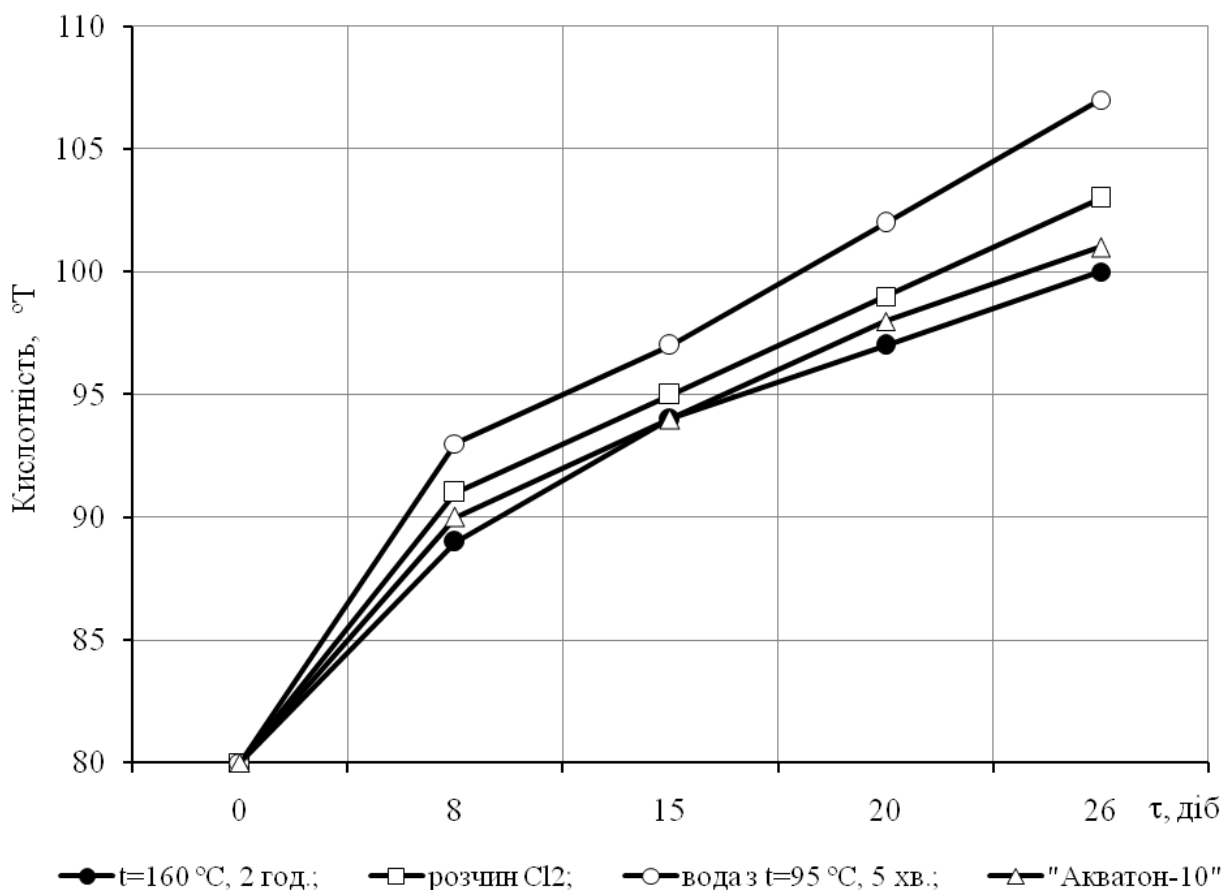


Рис. 3. Залежність титрованої кислотності від способу обробки модельних ємкостей

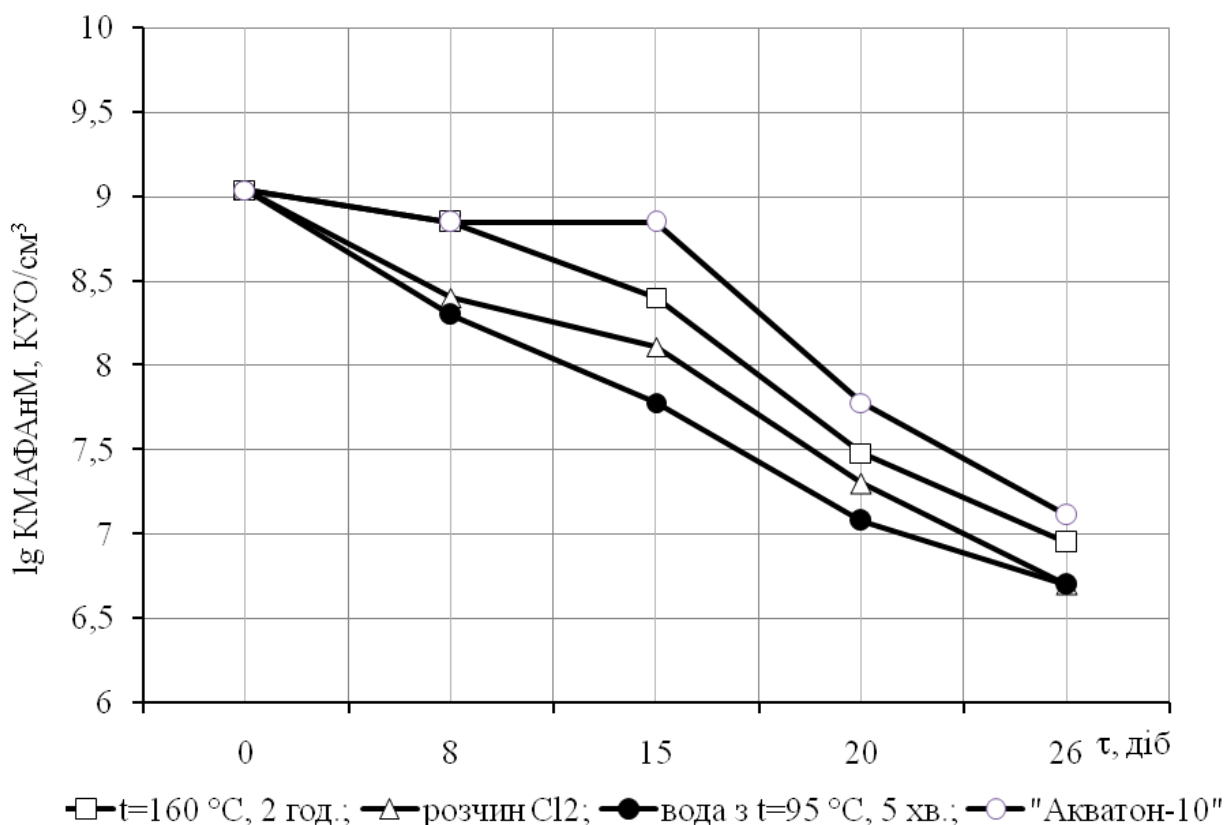


Рис. 4. Залежність lg кількості молочнокислих бактерій від способу обробки модельних ємкостей

Висновки

1. Експериментально встановлено, що використання біоцидного полімерного реагенту комплексної дії «Акватон» для обробки резервуарів проміжного зберігання молока (сировини) дозволяє подовжити терміни зберігання молочної продукції.

2. Використана концентрація розчину реагенту «Акватон» (10 мг/дм³) для санітарної обробки обладнання не впливає на процес сквашування йогурту питного.

3. Використання препарату «Акватон-10» для обробки резервуарів проміжного зберігання молока дозволяє збільшити термін зберігання пастеризованого молока в споживчій тарі з 7 до 10 діб, а йогурту питного – з 14 до 20 діб.

Перспективи подальших досліджень. Розрахунки економічної ефективності впровадження біоцидного полімерного реагенту комплексної дії «Акватон» в технології молочних продуктів.

Література

1. Парфенова, В.В. Влияние различных концентраций гипохлорита кальция на выживаемость потенциально патогенных микроорганизмов, изолированных из озера Байкал / В.В. Парфенова, О.С. Кравченко, О.Н. Павлова, М.Ю. Сулова, Е.Д. Бедошвили // Гигиена и санитария. – М.: Медицина, 2012. – № 2. – С. 8–12.

2. Дегтерев Г. П. Многоуровневая система обеспечения безопасности и качества молока и молочных продуктов / Г.П. Дегтярев // Молочная промышленность. – 2009. – № 11. – С. 9–12.

3. Санітарний догляд за доїльним устаткуванням у технології одержання молока за мікробіологічними показниками згідно вимог Європейського союзу. / Є.М. Кривохижа, Я.Й. Крижанівський, М.М. Карпенко, Я.Г. Русенко, Н.І. Кос'янчук // Ветеринарна біотехнологія. Бюлетень Інституту ветеринарної медицини НААНУ. – Випуск 25. – К.: Вид. «Компанія «Спринт Україна», 2014. – С. 44–46.

4. Витовтов В.А. Исследование кинетики процесса выпадения молочных осадков на рабочих поверхностях емкостей из-под молока и молочных продуктов. //Интенсификация процессов и оборудования пищевых производств. – Л. 1975. – С. 64–68.
5. Зайка, С. Системы управления качеством в молочной промышленности / С. Зайка, А. Тарчынська // Молочная промышленность. – 2004. – № 6. – С. 21–22.
6. Белозеров, Д.А. Мойка и дезинфекция: факторы, определяющие качество готового продукта / Д.А. Белозеров // Молочная промышленность. – № 2. – 2003. – С. 63.
7. Дегтерев, Г.П. Моющие дезинфицирующие средства / Г.П. Дегтерев, А.М. Рекин // Молочная промышленность. – № 4. – 2000. – С. 45–48.
8. Стрикаленко, Т.В. К анализу проблемы внедрения новых технологий обеззараживания воды / Т.В. Стрикаленко // Водопостачання та водовідведення – 2009, № 1. – С. 35–42.
9. Мариевский, В.Ф. Повышение эпидемической и химической безопасности воды как задача выбора новых реагентов для дезинфекции. / В.Ф. Мариевский, И.И. Даниленко, А.И. Баранова и др. // Профілактична медицина. – 2009, № 3 (7). – С. 53–62.
10. Воинцева И.И. Гембицкий П.А. Полигуанидины – дезинфекционные средства и полифункциональные добавки в композиционные материалы – М.: ЛКМ-Пресс, 2009. – 304 с.
11. Мариевский, В.Ф. Методические и эколого-гигиенические аспекты анализа безопасности воды при использовании некоторых реагентов для ее обеззараживания / В.Ф. Мариевский, А.И. Баранова, Ю.В. Нижник и др. // Вода: химия и экология. – 2011. – № 4. – С. 58–65.
12. Реагенты комплексного действия на основе гуанидиновых полимеров./ Под ред. А.И. Барановой. – Вып. 1–4. – К., 2004–2010.
13. Методичні рекомендації щодо застосування засобу «Акватон-10» для знезараження об'єктів водопідготовки і води при централізованому та децентралізованому водопостачанні: – Київ, 2010. – 31 с.
14. ТУ У 24.1-25274537-005-2003 зі змінами № 1 та № 2 «Реагент комплексної дії «Акватон-10» (Висновок Державної санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України від 02/07/2013 р № 05.03.02-04/58289).
15. Инструкция по обработке реагентом Акватон воды для технологических нужд: – Утв. НТЦ «Укрводбезпека». – К.: 2002. – 3 с.
16. МУ 4.2. 727-99. Гігієнічна оцінка термінів придатності харчових продуктів.
17. ДСТУ 2261-2010 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови.
18. ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови.
19. Інструкція щодо організації виробничого мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості. (Висновок Державної санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України від 25/11/2013 р № 05.03.02-06/107057), К.: ННЦ «ІАЕ», 2014. 372 с.
20. Методичні рекомендації. Оцінка придатності та ефективності мийних, дезінфікуючих і мийно-дезінфікуючих засобів для санітарної обробки доїльного устаткування та молочного інвентаря/[Ю. Б. Перкій, Я. Й. Крижанівський, Є. М. Кривохижа, Н. Ф. Моткалюк, М.Д. Кухтин, Н. В. Крушельницька]–Тернопіль: Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція ІКСГП НААН, 2012-67 с.
21. Регламент (ЄС) № 852/2004 Європейського Парламенту та Ради від 29 квітня 2004 року щодо гігієни харчової продукції.
22. Регламент (ЄС) № 853/2004 Європейського Парламенту та Ради від 29 квітня 2004 року, що встановлює особливі гігієнічні правила для харчових продуктів тваринного походження.