ционной схеме [1…3].

Согласно представленной схеме для удаления из рыбного фарша липидов применяется его трехкратная промывка в воде в течение 15×60с при Г/М 1:3…1:4. При этом, первая промывка производится при температуре воды 8±2°С с последующим отделением жира центрифугированием, а температура последующих промывок составляет 18±2°С. Необходимо отметить, что извлеченные из промывных вод вторичные продукты (жир, белковые вещества) могут быть использованы для производства кормовых продуктов.

Выход белковых препаратов от массы сырья составляет для изолированных белков скумбрии (ИБС) 47,5±2,5%, для изолированных белков кильки (ИБК) – 37,5±2,5% и для изолированных белков сельди (ИБСе) – 47,0±1,0%. Схема технологического процесса приведена на рисунке 6.

Экстракция белка осуществляется в бункере экстрактора при значениях рН 11,0…11,5, Г/М 1:5…1:7 и продолжительности процесса (50…60)×60с. После осветления белкового экстракта центрифугированием производится выделение суммарной фракции изолированных белков путем их изоэлектрического осаждения из экстракта 4..5%-ным раствором соляной кислоты (HCl) до значений рН 4,7±0,1. Концентрирование белковой суспензии осуществляется в осадительной центрифуге при факторе разделения 75…85 об/с. Полученный ИБПР имеет влажность 78…80 %.

Выводы:Проведенные эксперименты дали возможность проследить динамику процессов, качественных и количественных изменений в сырье, выявить общие тенденции изменения контролируемых показателей для всех видов исследуемых объектов. Показано, что для получения белкового изолята наиболее эффективным и рациональным режимом подготовки рыбного фарша является его трехкратная промывка в течение (15…20)×60с при Г/М 1:3…1:4.

Это позволило обосновать режимы технологических операций и усовершенствовать технологическую схему получения ИБГ из рыбного сырья с высоким содержанием липидов и темной мышечной тканью (сельдь, скумбрия, килька и т.п.).

Поступила 06.2011

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пивоваров, П.П. Технология термоформованной продукции из нетрадиционного сырья в условиях централизованного производства [Текст] Дис. … докт. Техн. наук: 05.18.16. - Харьков 1992, - 468 с.
2. Вайнерман, Е.С. Физико-химические основы выделения и переработки миофибриллярных белков нетрадиционных объектов морского промысла: [Текст] Дис…д-ра Хим наук. - М., 1990. - 344 с.
3. Крайнюк, Л.Н. Разработка научных основ технологии пищевых продуктов методом криоструктурирования с применинием белков гидробионтов [Текст] Дис. … канд. Техн. наук: 05.18.16. – М.: 1988, -201 с.
4. Колоновский, Э. Технология рыбного фарша: Пер с польского [Текст] / Э. Колоновский - М.: Агропромиздат, 1991. - 220 с

УДК 66.094.3-926.214:338.436.33

КУДАШЕВ С.М., канд. техн. наук, стар. наук. співробітник
Одеська національна академія харчових технологій
НОВИЦЬКА Н.С., заступник генерального директора
ТОВ «Орион-Си», м. Москва
ПУШКАР Т.Д., асистент
Одеський державний аграрний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ОЗОНУ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНОЇ ЯКОСТІ МОЛОКА ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Розглянуто питання поліпшення якості молока за рахунок підвищення ефективності санітарно-гігієнічного оброблення молочно-доїльного обладнання. Показано перспективність озонових технологій для дезинфекції приміщень та технологічного обладнання

Ключові слова: озон, молочно-доїльне обладнання, молоко, санітарно-гігієнічні показники, мийка, дезінфекція.

The question of improving milk quality by better sanitary processing of dairy and milking equipment. The prospects of ozone technology for disinfection of premises and technical equipment

Key words: ozone, dairy Milking equipment, milk, sanitary indicators, washing, disinfection.

Молоко та молочні продукти являють найбільш затребуваний сегмент продовольчого ринку. З підвищенням життєвого рівня населення попит на молоко та молочну продукцію має стійку тенденцію росту. Проблема підвищення якості молока є не менш актуальною, ніж проблема збільшення його кількості [1].

Отримувати якісне молоко вигідно як виробникам, так і переробникам. Поняття "молоко високої якості" складається із його фізико-хімічних, органолептичних показників і санітарно-гігієнічного стану. Фізико-хімічний склад молока обумовлений генетичними особливостями та раціоном годівлі тварини. Санітарно-гігієнічні характеристики, які включають бактеріологічне обсіменіння, загальну кількість соматичних клітин, наявність хвороботворних мікроорганізмів, антибіотиків, інгібуючих речовин і механічних включень у молоці, визначаються технологією його виробництва. Технології, які застосовуються у більшості господарствах і санітарно-виробнича культура не завжди забезпечує умови, необхідні для одержання якісного та безпечного молока [2].

Отримати молоко, яке не містить бактерій, практично не можливо. Навіть при суворому дотриманні усіх правил і вимог гігієни свіжовидоєне молоко містить кілька десятків тисяч бактерій у 1 $см^3$ [3].

Санітарно-гігієнічний стан доїльного обладнання є одним із основних факторів, який виявляє вплив на збереження високої якості молока після доїння. В процесі просування по доїльній системі відбувається формування його мікрофлори. Молочно-доїльне обладнання стає основним джерелом мікрофлори та забруднення молока. В умовах промислового виробництва молока до 90 % його мікрофлори формується за рахунок мікроорганізмів, які знаходяться на внутрішніх поверхнях неякісно очищеного молочно-доїльного обладнання. Досліджуваннями вчених було встановлено, що кількість мікроорганізмів у молоці, одержа-

ному при використанні неякісно вимитого доїльного обладнання, збільшується у порівнянні з пробами молока, видоєного у стерильний посуд, в 70 – 200 разів [4].

Мийку потребують усі частини молочного обладнання, які так чи інакше стикаються з молоком. В доїльних установках це молокоприймальний вузол, молокопровід, молочні колби, доїльні апарати, молочні шланги, насоси та інше – всі ці елементи при санобробці об'єднуються у замкнуту технологічну лінію мийки, яка проводиться автоматично або вручну. Після мийки технологічного обладнання проводять ополіскування або термообробку. Під час якого важливо прогнати по системі достатню кількість води або пару, щоб змити усі залишки "хімії" [5].

Недоліками цієї дезінфекції є, по-перше, суттєві витрати біологічно чистої води, по-друге, відчутні енергетичні затрати, а також на обладнані залишаються частки миючих та дезінфікуючих засобів, які володіють акумулюючими властивостями.

лори приміщення і технологічного обладнання необхідна висока концентрація озону та тривалий час для контакту з мікроорганізмами. Оксиди азоту посилюють бактерицидні властивості озону, які у значній мірі залежать від вологості повітря. При відносній вологості повітря менше 45% озон майже не проявляє бактерицидної дії, а оптимум його активності лежить між 60-80% вологості. При дії озону різко знижується обсіменіння мікроорганізмами повітря та обладнання, на 100% знищується кишкова паличка, сальмонела, стафілокок, збудники дизентерії. Озон видаляє неприємні запахи, збагачує повітря киснем [6]

У дослідженнях проведених у БілНДІ харчових продуктів [7] експериментально установлено, що дезінфекція приміщень, технологічного обладнання, тари та упаковки на молочних заводах методом озонування позволяє поліпшити санітарно-гігієнічні умови виробництва та збільшити терміни зберігання продукції, а також установлено, що озонування холодильних камер дає можливість значно збільшити термін збері-

Таблиця 1

Середній вміст бактерій у збірному молоці, тис. у 1 см^3

Місце взяття проби	При недостатньому дотриманні санітарних правил	При ретельному дотриманні санітарних правил
Із вим'я	25	8
Із відер доїльних апаратів	130	26
Із фляг	350	70
Із бака перед охолодженням	410	90
Із танка після охолодження на пластинчатому охолоджувачі	650	125
Із автоцистерни перед транспортуванням	1200	200

Указані недоліки відсутні при використанні технологій із застосуванням озону. Озон – це алотропна модифікація кисню, складається з трьохатомних молекул O_3.. При звичайних умовах озон являє собою газ синьо-блакитного кольору з характерним запахом, який відчувається при концентрації 0,015 мг/м^3 в повітрі. Оброблення озоном потребує незначної дозировки, проста й економічна, виконується після мийки. Обладнання яке пройшло озонування дезинфекції не підлягає. Особливою перевагою використання озону являється відсутність небажаних побічних продуктів, так як невикористаний озон розпадається до атомарного кисню. Озон являється потужним окисником, володіє сильними дезинфікуючими властивостями, здатний зруйнувати віруси, бактерії й також мікроорганізми які стійкі до дії хлору. При оптимальних концентраціях озон діє на оболонку мікроорганізмів шляхом реакції з подвійними зв'язками ліпоїдів. Потім, завдяки здатності руйнувати дегідрогенази клітини, озон діє на її дихання. У результаті порушення проникності оболонки й перетворення замкнутого плазміду ДНК, що понижує проліферацію бактерій. Ефективність стерилізуючої дії озону залежить від його концентрації, експозиції, температури, вологості, видів мікроорганізмів, pH і початкового обсіменіння. Озон у низьких концентраціях (біля 0,2 мг/м³) не дуже ефективний до знищення бактерій, так як вони відновлюються через деякий час після обробки. У цих випадках озон виявляє лише поверхневу дію (контактуючи із зовнішньою оболонкою клітини) і незначно проникає усередину. Для повної інактивації мікрофгання продукції без утрат її свіжості та високих харчових якостей. Найліпший ефект озонування проявляється, коли дія озону співпадає з періодом лаг-фази розвитку бактерій при виробництві та зберіганні продукції.

У НДІ прикладної фізики АН Молдови розроблені технологічні схеми, режими дезінфекції озоном приміщень та технологічного обладнання стосовно молочної промисловості [8]. Встановлено, що обробка озоном потребує незначної дозировки, проста та економічна. За даними інституту епідеміології та мікробіології ім. Н. Ф. Гамалеї, при обробці культур *E.Coli, St.albus, Ps.fluorescent,* а також мікрофлори на різних поверхнях, одержали високі результати дезінфекції при концентрації озону 106-124 мг/м^3 в продовж 30 хвилин [9].

На основі досліду [8], було встановлено, що обробка озоном забезпечила стерилізацію внутрішньої поверхні молокопроводу. В якості джерела озону використовувався озонатор потужністю за озоном 9,5 г/год.,за повітрям – 140 м³/год., здатний працювати у вологому повітрі. Тому при обробці він був закільцьований із молокопроводом. Вихід озонатора підключався до входу молокопроводу, а на вхід подавалась озоно-повітряна суміш, яка виходить із молокопроводу. Це дало можливість виключити потрапляння озону у приміщення ферми. Концентрація озону на вході та виході озонатора визначали за допомогою озономіру АФ-2.

Оброблення озоно-повітряною сумішшю приміщення з обладнанням проводилась після мийки, дезин-

Таблиця 2

Результати оброблення приміщення озоном

Об'єкт	Кількість мікрофлори, КУО/см²		Ефективність оброблення, %
	до обробки	після обробки	
Стіна	7×10^7	-	100
Пол	7×10^7	10×10	81,7
Обладнання (танк)	7×10^7	7×10	80,6

фекція не проводилась. Змиви брали зі поверхні полу, стін і зовнішньої поверхні ємкості перед та після озонування. Мікробіологічні аналізи проводили за стандартною методикою [5].

Компанією ТОВ «Орион-Си» створено інноваційне обладнання на основі озонових технологій - озонатор ОТ-15/155 «Орион-Си» (вага 4 кг, створює концентрацію озону від 15 мг/м^3 до 170 мг/м^3, виробництво по повітрю від 7 м^3/год. до 25 м^3/год.), який дозволяє забезпечувати переробку сировини АПК при значному зниженню негативних процесів пов'язаних із виробництвом і зберіганням. Даний озонатор достатньо ефективно зарекомендував себе у різних фермерських і колективних господарствах по обробці доїльного та молочного обладнання, а також при дезинфекції виробничих приміщень. На ТОВ «Тульський молочний завод» озонатор застосовують більше трьох років для дезінфекції повітря у холодильній камері сирного цеху – вміст дріжджів і плісені у повітрі - 0 КУО/м^3, сир витримує термін придатності до 20 діб замість 14 діб, не погіршуючи мікробіологічні показники, при цьому консерванти не використовуються. На підприємстві ДТУП «Верхнепишминський молочний завод» озонатор працює з 1998 року, і використовується для оброблення ємкостей під молочну продукцію, трубопроводів, приміщення заквашуваного відділення, відділення пересадки кефірних грибків. На кожні 100 заквашувань бактеріальне обсіменіння знизилось із 0,7% випадків до 0,3%. Озонування ємкостей для зберігання пастеризованого молока дозволили знизити кількість бактеріального обсіменіння на 1,2%. Збільшилась тривкість молока у літній період. Були взяті змиви з обладнання до і після його обробки озоном на «Ступинському молочному заводі». Озонування проводили: заквашуване обладнання з приєднаними до нього трубопроводами – 20 хвилин, фляги – 10 хвилин, сметанні туби – 30 хвилин. У змивах після обробки кишкової палички не виявлено. Даний прибор з успіхом може бути використаний для стерилізації технологічного обладнання молочних виробництв та виробничих приміщень. Економічна ефективність процесу достатньо висока, оскільки для отримання озоно-повітряних сумішей потрібна тільки електроенергія.

Розглянуті положення констатують, що поліпшення санітарно-гігієнічної якості молока – багатофакторне завдання, яке вимагає постійної роботи над технологією виробництва та експлуатацією молочно-доїльного та технологічного обладнання, і одним із перспективних напрямків, це застосування озонових технологій. Також потрібно відмітити, що при використані озону для дезінфекції молочно-доїльного обладнання на третину скорочується використання підготовленої біологічно чистої води. Це актуально з тієї позиції, що за прогнозами стік води у басейнах південного регіону України суттєво зменшиться.

Очевидність використання озонових технологій була підтверджена на інформаційному дні, який проходив у вересні 2010р. у Брюсселі за тематиками об'явленого конкурсу проектів рамочної програми наукових досліджень Європейського союзу РП 7 на 2011 рік, у галузі харчової науки та переробних технологій. Де було озвучено тему «Використання озонової технології для зниження збитку урожаю від грибкової порчі та мікотоксинів, поліпшення якості та безпеки харчових продуктів».

Таким чином, застосовування озонових технологій на фермах і переробних підприємствах, дозволить інтенсифікувати й спростити процес дезинфекції молочно-доїльного та технологічного обладнання, знизити кількість дезинфікуючих засобів, поліпшити якість молока, скоротити затрати на його виробництво, підняти рентабельність господарств.

Поступила 06.2011

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кудашев, С.М. Санітарно-гігієнічні показники якості молока [Текст] / С.М. Кудашев, В.М. Гончаренко, Т.Д. Пушкар // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. Вип.31. Том 2.– 2007 – с. 172-174.
2. Обухов, П.А. Обработка молока и уход за молочним оборудованием [Текст] / П.А. Обухов. – М.: Россельхозиздат, 1977. -165с.
3. Дегтерев, Г.П. Моюще-дезинфицирующие средства для очистки технологического оборудования [Текст] / Г.П. Дегтерев // Техника и оборудование для села.- 1998.-№3.
4. Харитонова, Д. Водные процедуры на ферме [Текст] / Д. Харитонова //Молочная промышленность – 2009. - №11. – с. 18.
5. Першин, А.Ф. Обработка молокопроводов на ферме озоновоздушными смесями [Текст] / А.Ф. Першин // Молочная промышленность – 2009. - №11. – с. 44.
6. Дегтерев, Г.П. Современные технологии в молочном животноводстве России и их влияние на качество сырого молока [Текст] / Г.П. Дегтерев // Молочная река – 2004. – Зима. – с. 12-15.
7. Троцкая, Т.П. Санитарная обработка технологического оборудования и производственных помещений на предприятиях молочной промышленности методом озонирования [Текст] / Т.П. Троцкая, И.Е. Голубец, А.Р. Генселевич, А.М. Миронов, В.М. Грищук // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч-практ. конф. – Минск,2009. – с.14-20.
8. Литинский, Г.А. Современные методы дезинфекции в пищевой промышленности и перспективы в условиях Молдавии [Текст] / Г.А. Литинский. – Кишинев, 1993. – с. 6.
9. Новицкая, Н.С. Инновация: озоновая технология для обеспечения санитарии и гигиены на молочных предприятиях [Текст] / Н.С. Новицкая //Молочная промышленность – 2009. - №11. – с 42-44.