

7. Зиновьева Н. А. Оценка роли ДНК-микросателлитов в генетической характеристике популяции черно-пестрого скота / Н. А. Зиновьева, Н. И. Стрекозов, Л. А. Молофеева // Зоотехния. – 2009. – № 1. – С. 2–4.
8. М'ясне скотарство в степовій зоні України / [Ю. В. Вдовиченко, В. І. Вороненко, В. О. Найдьонова та ін.] – Нова Каховка: ПИЕЛ, 2012. – 307с.
9. Копилова К. В. Особливості генетичної структури різних порід великої рогатої худоби за локусами кількісних ознак (QTL) / К. В. Копилова, К. В. Копилов, К. О. Арнаут // Науковий вісник Національного університету біоресурсів та природокористування України. – 2009. – Вип. 138. – С. 239–246.
10. Paetkau D. Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears / [D. Paetkau, W. Calvert, I. Sterling et al.] // Molecular Ecology. – 1995. – V. 4. – P. 347-354.
11. Nei M. Genetic distance between populations / M. Nei // American Naturalist. – 1972. – V. 106. – P. 283-392.
12. Peakall R. GenAIEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update / R. Peakall, P. E. Smouse // Bioinformatics. – 2012. – V. 28. – P. 2537–2539.

УДК 631.17:631. 2:66.548

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЗОНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Пушкар Т.Д. - к.с.-г.наук, доцент,

Одеський державний аграрний університет

Антоненко П.П. - д.с.-г. н., професор,

Козирь В.С. - д.с.-г. н, професор,

академік НААН, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Молочні продукти займають значне місце в раціоні людини. Разом з тим молоко це швидкопсувний продукт і сприятливе середовище для розвитку збудників різних харчових інфекцій і мікроорганізмів, що викликають отруєння. Мікробне зараження молока призводить до псування готового продукту. Ще більшу небезпеку, ніж псування продуктів, є можливість інфікування харчової сировини під час переробки і подальшого потрапляння токсичних мікроорганізмів у готові харчові продукти промислового виробництва. Патогенні мікроорганізми включають різноманітну за властивостями мікрофлору - від порівняно нешкідливих до тих, які викликають небезпечні для життя інфекційні захворювання (черевний тиф, дизентерію, паратифи та ін.). Тому якість дезінфекції виробничих ємностей і технологічного обладнання, які слугують джерелом обмінення сировини патогенною мікрофлорою, робить істотний вплив на мікробіологічні показники при переробці молока та молочних продуктів.

Озон є одним з найбільш сильних антимікробних агентів і має ряд безперечних переваг в порівнянні з іншими незаражуючими агентами. У процесах дезінфекції озон конвертується в кисень, який не токсичний і не утворює токсичних сполук. Озон (O_3) - алотропна модифікація кисню. Володіє високою окислювальною здатністю, нестійкий, швидко рекомбінується, перетворюючись на молекулярний кисень. Він утворюється з кисню або повітря, при цьому його генерування може здійснюватися різними методами. На даний момент промисловим способом отримання озону є електросинтез, який заснований на дисоціації молекули озону під впливом енергії електричного розряду [6-7].

Озонова дезінфекція не вимагає подальшої обробки - промивання або дегазації виробів в спеціальних приміщеннях. Володіючи винятково високою окисною здатністю, озон набагато більш ефективний, ніж традиційно використовувемі реагенти, як формальдегід, хлор, окис етилену та ін. У процесах інактивації бактерій, спор бактерій, грибів, вірусів. Для озону потрібно менше часу контакту, ніж для інших дезінфектантів. Технології застосування озону є екологічно чистими. Для генерації озону необхідні тільки повітря або кисень і електроенергія. При застосуванні озонових технологій виключаються транспортування і зберігання реагентів, пов'язані з дотриманням заходів безпеки [8].

Отримати якісне та безпечне молоко можна лише за суворого дотримання усіх санітарно-гігієнічних вимог під час його виробництва та переробки. Однією з таких вимог є усунення можливості бактеріальної забрудненості продукту на етапі доїння та надходження на остаточну переробку. Тобто, необхідно усунути вірогідність мікробного забруднення під час первинної переробки молока. Основними шляхами забруднення на цьому етапі є погано очищене молочне обладнання та посуд

Отже, санітарне очищення і технічне обслуговування молочно-доїльного обладнання є найважливішою та найвідповідальнішою ланкою у технологічному ланцюгу виробництва високоякісного та безпечного молока. Недостатньо очищені від залишків молока поверхні доїльних апаратів, молокопроводу й іншого молочного обладнання стає хорошим середовищем для розмноження мікроорганізмів. Під час наступного доїння ця мікрофлора, безперечно, потрапляє у молоко [2].

Стан вивчення проблеми. Досліджуваннями багатьох авторів встановлено вплив ступеня очистки та дезінфекції молочно-доїльного обладнання на якість молока та молочних продуктів [1-5]. У той же час, не завжди вдається виконати якісну очистку за умов використання дезінфікуючих засобів, що мають хімічну природу, до того ж усунення таких засобів потребує значних витрат коштів, води, електроенергії тощо. Тому пошук нових, більш економічних та екологічно безпечних шляхів дезінфекції молочного обладнання є досить актуальним.

Визначити можливість застосування озоно-повітряної суміші для стерилізації робочих поверхонь технологічного обладнання в цехах підприємств молочної галузі.

Методика досліджень. Проведено дослідження з застосуванням озону для стерилізації внутрішніх поверхонь технологічного обладнання харчових виробництв. Розроблено методи, засоби контролю та технологічні схеми про-

цесу озонування, а також режими дезінфекції стосовно молочної галузі харчової промисловості.

Дослідження дії озono-повітряної суміші на стан мікробного забруднення технологічного обладнання виконані з використанням промислового зразку озоногенератора «Источник-2 агро М».

Встановлення концентрації озону в газовій суміші здійснювали вимірювачем «Бозон-ДФГ» згідно настанови з експлуатації.

Результати досліджень. За лабораторними даними, при обробці культур *E. Coli*, *St. albus*, *Ps. fluorescent*, а також мікрофлори на різних поверхнях виходять високі результати дезінфекції при концентрації озону 15-20 мг/м³ протягом 30 хвилин. В результаті обробки озonom технологічного обладнання були отримані наступні результати: з дев'яти змивів, взятих з необробленого обладнання, у восьми були виявлені групи бактерій кишкової палички. Після озонування протягом 20 хвилин заквасочник з приєднаними до них трубопроводами і арматурою, протягом 10 хвилин фляги протягом 30 хвилин сметанного ТУМу у всіх змивах бактерії групи кишкової палички не виявлено.

Експериментальним шляхом встановлено: для стерилізації ємності 50 м тривалість обробки 1 година, для 100 м- 2 години, для 1000 м- 10 годин. Більш докладні експериментальні дані по обробці ємнісного та технологічного обладнання підприємств молочної галузі зведені у таблиці 1.

Таблиця 1 - Параметри обробки ємностей різного об'єму озono-повітряною сумішшю

| Об'єм ємнісного обладнання, м ³ | Режим обробки | | | максимальна концентрація озону в ємності, мг/м ³ |
|--|----------------|------------------------|-------------------------|---|
| | сила струму, А | витрати електроенергії | тривалість обробки, хв. | |
| 5 | 1,5 | 0,133 | 20 | 65 |
| 7 | 1,5 | 0,165 | 25 | 61 |
| 12 | 1,5 | 0,231 | 35 | 71 |
| 40 | 1,5 | 0,264 | 40 | 58 |
| 50 | 1,5 | 0,400 | 60 | 36 |
| 100 | 1,5 | 0,800 | 120 | 32 |

Результати дослідження режимів обробки озono-повітряною сумішшю технологічного обладнання, із застосуванням сумішей з різною концентрацією озону в ній показали, що ОПС досить істотно впливає на показники загальної кількості мікроорганізмів, розташованих на поверхнях оброблених ділянок виробничого устаткування, знижуючи їх кількість. Завдяки дезінфекційній обробці із застосуванням малого потоку озono-повітряної суміші з високою концентрацією озону в ній поліпшили санітарно-гігієнічний стан обладнання. Крім цього встановлено, що дана технологія дозволила використовувати деякі відпрацьовані режими обробки озono-повітряною сумішшю нарівні з існуючими і найбільш поширеними рідкими дезінфікуючими засобами. У разі використання більш жорстких режимів обробки ОПС із збільшенням періоду експозиції і концентрації озону в робочій озono-повітряній суміші така технологія більш ефективна порівняно з традиційними методами «зрошення» і «протирання» за допомогою рідких дезінфікуючих засобів вітчизняних і зарубіжних виробників.

Нами створена схема проведення досліджень по обробці молочного обладнання, де:

-ОПС 1 озono-повітряна суміш з концентрацією озону 10–15мг/м³, і тривалістю експозиції обробленого приміщення 10 хв.;

-ОПС 2 озono-повітряна суміш з концентрацією озону 10–15мг/м³, і тривалістю експозиції обробленого приміщення 30 хв.;

-ОПС 3 озono-повітряна суміш з концентрацією озону 10–15мг/м³, і тривалістю експозиції обробленого приміщення 60 хв.;

-ОПС 4 озono-повітряна суміш з концентрацією озону 15–20мг/м³, і тривалістю експозиції обробленого приміщення 10 хв.;

-ОПС 5 озono-повітряна суміш з концентрацією озону 15–20мг/м³, і тривалістю експозиції обробленого приміщення 30 хв.;

-ОПС 6 озono-повітряна суміш з концентрацією озону 15–20мг/м³, і тривалістю експозиції обробленого приміщення 60 хв.

Таблиця 2 - Стан мікробного забруднення молочних відер за дії ОПС, (n=3, M±m)

| Показник | Контроль плісняви та дріжджів, см ² | Контроль КМАФАнМ, КУО/см ² | Після обробки плісняви та дріжджів, см ² | Після обробки КМАФАнМ, КУО/см ² |
|----------|--|--|---|---|
| ОПС 1 | 16,0·10 ³ ±0,14·10 ³ | 9,6·10 ⁴ ±0,14·10 ⁴ | 1,0·10 ³ ±0,14·10 ³ *** | 2,1·10 ⁴ ±0,07·10 ⁴ *** |
| ОПС 2 | 11,0·10 ³ ±0,32·10 ³ | 9,0·10 ⁴ ±0,19·10 ⁴ | 0,2·10 ³ ±0,07·10 ³ *** | 3,6·10 ³ ±0,14·10 ³ ** |
| ОПС 3 | 10,0·10 ³ ±0,37·10 ³ | 8,7·10 ⁴ ±0,187·10 ⁴ | 0,1·10 ² ±0,012·10 ³ ** | 6,2·10 ² ±0,32·10 ² ** |
| ОПС 4 | 12,0·10 ³ ±0,308·10 ³ | 9,1·10 ⁴ ±0,187·10 ⁴ | 0,2·10 ³ ±0,03·10 ³ *** | 7,2·10 ³ ±0,187·10 ³ * |
| ОПС 5 | 16,0·10 ³ ±0,308·10 ³ | 9,4·10 ⁴ ±0,25·10 ⁴ | 0,2·10±0,05·10 ³ *** | 2,8·10 ² ±0,308·10 ² ** |
| ОПС 6 | 16,0·10 ³ ±0,935·10 ³ | 9,6·10 ⁴ ±0,37·10 ⁴ | - | - |

Примітка: * - p ≤ 0,05; ** - p ≤ 0,01; *** - p ≤ 0,001 порівняно з контролем

Дані таблиці вказують, що найкращим способом дезінфекції, що повністю знищує плісняву, дріжджі та мезофільні аеробні і факультативно анаеробні мікроорганізми є використання озono-повітряної суміші з концентрацією озону 15–20 мг/м³ на протязі 60 хв. (ОПС 6).

Скорочення експозиції до 30 хв. дозволяє зменшити кількість колоній плісняви та дріжджів на 98,8 % (p ≤ 0,01), а КМАФАнМ–на 99,7 % (p ≤ 0,01).

Скорочення часу обробки до 10 хв. (ОПС 4) дозволяє зменшити кількість плісняви та дріжджів на 98,33 % (p ≤ 0,001). При використанні озono-повітряної суміші з концентрацією озону 15–20 мг/м³ на протязі 10 хв. (ОПС 4) лише на 92,09 % (p ≤ 0,05).

Зменшення концентрації озono-повітряної суміші до 10–15 мг/м³, але при годинній обробці (ОПС 3) дозволяє скоротити кількість колоній плісняви та дріжджів на 99,9 % (p ≤ 0,01), а кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів–на 99,29 % (p ≤ 0,01).

При обробці технологічного і ємнісного обладнання озон знищує віруси, бактерії і спори. При цьому озон на 51% сильніше хлору. Віруси поліомієліту гинуть при концентрації озону 0,45 мг/л через 2 хвилини, а від хлору - за 3 години при концентрації 1 мг/л. На суперечки і форми бактерій озон діє в 300–600 разів сильніше хлору. Озон не надає неприємних запахів і має властивість саморозпаду - після закінчення обробки перетворюється в кисень. Завдяки

цьому, передозування озону, на відміну від традиційних дезінфікуючих засобів, не є проблемою [1, 9].

Висновки. Озонові технології є перспективним напрямком у розвитку сучасної науки і дають відчутний економічний ефект при застосуванні в народному господарстві, в тому числі і в молочній промисловості.

При дезінфекції технологічного обладнання озоно-повітряною сумішшю з концентрацією озону 15-20 мг/м³ з тривалістю експозиції 30 хвилин у змивах мікроорганізмів і бактерій групи кишкової палички не виявлено.

Найкращим способом дезінфекції, що повністю знищує плісняву, дріжджі та мезофільні аеробні і факультативно анаеробні мікроорганізми є використання озоно-повітряної суміші з концентрацією озону 15–20 мг/м³ на протязі 60 хв. (ОПС 6).

Встановлено, що використання озону в молочній промисловості дає можливість збільшити терміни зберігання швидкопсувних продуктів, покращує санітарно-гігієнічні умови виробництва при дезінфекції тари і упаковки.

Особливою перевагою застосування озону в усіх областях є те, що він не дає небажаних побічних продуктів, так як невикористаний озон розпадається до атомарного кисню.

Впровадження озонових технологій в харчову промисловість призводить до підвищення конкурентоспроможності переробних підприємств та виробленої продукції. Знижується потреба у використанні традиційних дезінфікуючих засобів.

Розглянуті положення констатують, що поліпшення санітарно-гігієнічної якості молока – багатофакторне завдання, яке вимагає постійної роботи над технологією виробництва й експлуатацією молочного та технологічного обладнання. Одним із перспективних напрямків, його вирішення є застосування «озонових технологій». Необхідно підкреслити, що при використанні озону для дезінфекції молочного та технологічного обладнання на третину скорочується використання підготовленої біологічно чистої води. Це є досить актуальним з позиції зменшення кількості стічних вод у басейнах південного регіону України і, як наслідок, дасть можливість поліпшити екологічну безпеку держави.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дегтярев Г. П. Моюще-дезинфицирующие средства для очистки технологического оборудования / Г. П. Дегтярев. // Техника и оборудование для села. – 2008. – № 3. – С. 28–30.
 2. Емцев В. Т. Микробиология, гигиена, санитария в животноводстве / В. Т. Емцев, Г. И. Переверзева, В. В. Храмцов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 190 с.
 3. Кузина Ж. И. Зависимость качества мойки от состава моющей композиции / Ж. И. Кузина, Б. В. Маневич, Т. В. Косьяненко. // Молочная промышленность. – 2009. – № 11. – С. 40–42.
 4. Маневич Б. В. О регламентации и применении дезинфекционных средств, в том числе с моющим действием / Б. В. Маневич, Т. В. Косьяненко. // Молочная промышленность. – 2009. – № 11. – С. 6–9.
-

5. Новицкая Н. С. Инновация: озоновая технология для обеспечения санитарии и гигиены на предприятиях / Н. С. Новицкая. // Молочная промышленность. – 2009. – № 11. – С 42 – 44.
6. Першин А. Ф. Обработка молокопроводов на ферме озоноздушными смесями / А. Ф. Першин. // Молочная промышленность. – 2009. – № 11. – С. 44–47.
7. Пичугин Ю.П. Актуальность и эффективность многобарьерных озонаторов / Ю.П. Пичугин // Материалы 25-го Всероссийского семинара «Озон и другие экологически чистые окислители. Наука и технологии», Москва, 2003 г. – М., 2003. – С. 36-47.
8. Самойлович В.Г. Синтез озона и современные озонные технологии / В.Г. Самойлович // Материалы 22-го Всероссийского семинара, Москва, 2001 г. / МГУ. – М., 2001.
9. Троцкая Т.П. Использование озона для сохранности растительного сырья в пищевой промышленности / Т.П. Троцкая, М.В. Богдан // Материалы 3-й Междунар. науч.-технич. конф., Могилев, 2002 г. / УО «Могилевский государственный университет продовольствия». – Могилев, 2002.
10. Троцкая Т.П. Энергосберегающая технология обеззараживания труднодоступного производственного оборудования, емкостей и систем коммуникаций на предприятиях пищевой промышленности АПК / Т.П. Троцкая [и др.]. // Материалы III Международной науч.- технич. конф. «Аграрная энергетика в XXI столетии», Минск, 2005. – Минск, 2005.

УДК 538.24:532.5

СУЧАСНІ МЕТОДИ ІНДЕКСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ У СВИНАРСТВІ

Туніковська Л.Г. – доцент, Херсонський ДАУ

Постановка проблеми. Останнім часом ведеться розробка селекційних індексів в свинарстві, які базуються на відповідності тварин, окремих груп, плідників та ліній цільового стандарту.

З теоретичних позицій це обумовлено тим, що селекційні індекси дозволяють інтегрувати ряд ознак в одну оцінку, яка має високу залежність з генотиповою цінністю пробанда. Крім того, індекси дають можливість знайти оптимальні поєднання рівня ознак і, з врахуванням їх успадкованості, досягти максимально можливого генетичного прогресу за генерацію.

При цьому враховується досягнутий рівень продуктивності, мінливість та успадкованість ознак. Про ефективність використання розрахованих селекційних індексів в свинарстві вказується в ряді робіт [1].

Завдання і методика досліджень. Нами розраховані селекційні індекси для оцінки відгодівельних і м'ясних якостей свиней, що походять від маток з різним співвідношенням констант росту та при вирощуванні в рівно вагових угрупованнях. Використана методика розрахунку селекційних індексів, які враховують:

- цільовий стандарт (модель) продуктивності групи тварин, який має бу-