

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕРОБКИ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Михалко О.Г. ст. викладач
Сумський національний аграрний університет
м. Суми, Україна

Чорнобильська катастрофа створила на значній території України надзвичайно небезпечну для здоров'я людей і навколишнього природного середовища радіаційну обстановку. Україну оголошено зоною екологічної катастрофи. Усунення наслідків цієї катастрофи залежить від законодавчого визначення правового режиму різних за ступенем радіоактивного забруднення територій і заходів щодо його забезпечення. Аварія на Чорнобильській АЕС стала найдраматичнішим прикладом можливих наслідків впровадження ядерної енергетики. Безперечно, за чверть століття радіаційна ситуація в Україні покращилася, наша держава належить до країн з пріоритетним розвитком використання атомної енергії. В Україні на 4 АЕС працюють 15 атомних реакторів, але до цього часу проблема радіаційного забруднення є однією з найбільш актуальних для нашої країни.

На сьогодні населення України, що мешкає на забруднених радіонуклідами територіях, а це понад 2,3 млн. чол., одержує до 90% дози опромінення іонізуючою радіацією за рахунок інкорпорованих радіонуклідів, що надходять в організм з продуктами харчування, серед яких основними формуючими дозу є молоко, м'ясо, картопля і овочі. Зона посиленого радіоекологічного контролю в Україні з 1 січня 2015 року не існує, а радіоактивність на територіях, які до цього визначались як небезпечні, нікуди не поділась, а й надалі продовжує нести небезпеку. Проте державний нагляд і контроль за вмістом радіонуклідів в товарах народного вжитку значно послабився, то відповідальність за радіаційну безпеку населення країни фактично покладається на виробників продукції тваринництва і рослинництва – працівників сільського господарства.

При веденні молочного скотарства на радіоактивно забруднених територіях необхідно враховувати два основні фактори: величину можливого переходу радіонуклідів у продукцію та допустимі концентрації радіонуклідів в молоці та молочних продуктах. Згідно ДСТУ 3662-97 в молоці повинно міститися радіонуклідів не більше ніж: стронцій-90 - 20Бк/кг та цезій-137 – 100Бк/кг. Їх вміст визначають відповідно один раз на місяць та один раз на квартал за такими

методиками: “Методические рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды” та ДР-97 “Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 в продуктах харчування та питній воді”. За допомогою коефіцієнтів переходу й нагромадження радіонуклідів у різних тканинах тварин, які враховують їхній вміст у кормах, можна розраховувати їхній перехід та концентрацію в деяких видах продукції тваринництва.[1]

Таблиця 1

Максимальні значення коефіцієнтів переходу радіонуклідів із раціону тварин у продукти тваринного походження, у відсотках добового надходження на 1 кг

| Радіонуклід | Молоко коров'яче |
|-------------------|------------------|
| ⁹⁰ Sr | 0,14 |
| ¹³¹ I | 1,0 |
| ¹³⁷ Cs | 1,0 |
| ²³⁹ Pu | 0,0002 |
| ²⁴¹ Am | 0,0003 |

Таблиця 2

Концентрація радіонуклідів у продукції тваринництва Бк/кг, при годівлі тварин кормами, які вирощують на піщаних дерново – підзолистих ґрунтах при щільності забруднення $3,7 \cdot 10^4$ Бк/м.

| Продукція | Тип годівлі | ⁹⁰ Sr | ¹³⁷ Cs |
|------------------|---------------------------------|------------------|-------------------|
| Молоко коров'яче | Об'ємистий (20:50:30)* | 87,0 | 14,8 |
| | Напів концентратний (20:30:50)* | 25,9 | 11,1 |
| | Концентратний (15:15:70)* | 18,5 | 7,4 |

Іноді в молоці спостерігають підвищений вміст радіонуклідів навіть у тих випадках, коли в кормах і іншій продукції тваринництва міститься їх менше від допустимих рівнів. У такому разі молоко в сирому вигляді не реалізується, а підлягає переробці на такі молочні продукти як вершки, сир, масло, оскільки основна частина радіонуклідів з'єднується з білками і міститься в білково-ліпідних оболонках. Тому вміст радіоактивного стронцію-90, цезію-137 є більш низьким у молочних продуктах з високим вмістом жирів. При виробництві з молока кисломолочних продуктів утворюються маслянка та сироватка, в яких залишається основна частина радіонуклідів, що містяться у молоці. Тому перед вживанням їх треба спеціально обробляти осаджувачами радіоактивних речовин. Так можна вилучити до 90% стронцію-90. При виробництві вершків багато

радіоактивних речовин (стронцій, цезій) переходить у маслянку. Промиванням вершків водою, а потім знежиреним молоком, яке не містить радіонуклідів, можна майже в 10 разів зменшити в них вміст радіоактивних речовин.[2]

Існують також засоби, за допомогою яких можна очищати молоко від радіоактивних речовин без істотної зміни його хімічного складу та властивостей. Застосування пірофосфату, який зв'язує стронцій, дає можливість протягом однієї доби вилучити з молока до 83% ^{90}Sr . За допомогою іонообмінних смол можна швидко і досить ефективно очищати молоко й від інших радіоактивних речовин.

Електродіалізний метод очищення молока видаляє до 90% ^{90}Sr , 80% ^{140}Ba і 99% ^{137}Cs , а на електродіалізній установці з аніонообмінної мембраною з молока може бути видалено 70 ... 90% ^{131}I . Цей метод є перспективним для промислового застосування, так як характеризується компактністю обладнання, простотою експлуатації і ефективністю видалення радіонуклідів з молока.

Сорбент на основі аніонообмінної целюлози ЦМ-А2 можна використовувати як у промислових умовах, так і в індивідуальних господарствах. Він дозволяє прибрати з молока до 95% радіоактивного йоду. Метод дуже простий і технічно виконується додаванням даного сорбенту прямо у відро з розрахунку на 1 л молока 35 ... 40 г. Через 15 ... 30 хв перемішування сорбент відокремлюють фільтруванням через шар вати або лавсанову тканину. Сорбент в індивідуальних господарствах розрахований на одноразове використання, після чого його утилізують як радіоактивні відходи.

Сири із жирного і знежиреного молока мають великий вміст білків, які концентрують радіонукліди, особливо міцний комплекс з білками утворює стронцій-90. Сири, вироблені найбільш поширеним сичужно-кислотним способом, містять більше радіонуклідів, ніж ті, що виготовлені кислотним способом. При останньому способі виробництва сирів з молока вилучають більш як 90% початкового вмісту цезію-137.[3]

Отже, з огляду на те, що на значній території України спостерігається підвищений радіоактивний фон внаслідок Чорнобильської катастрофи та функціонують підприємства з видобутку і переробки уранових руд, відходи виробництва яких також є джерелами радіаційного забруднення навколишнього середовища, то велике значення в одержанні чистої від радіоактивних речовин продукції тваринництва має її первинна технологічна переробка. Така як сепарування незбираного молока, та наступне виготовлення вершкового масла та сирів.

Література

1. Власенко, В.В. Технологія виробництва і переробка молока та молочних продуктів [Текст]: навч. посіб. для студ. вузів III-IV рівнів акредитації / В.В. Власенко, М.І. Машкін, П.П. Бігун. – Вінниця: ГПАНІС, 2000. – 306 с
2. Єресько, Г.О. Технологічне обладнання молочних виробництв [Текст] / Г.О. Єресько, М.М. Шинкарик, В.Я. Ворщук. – К.: Фірма "ІНКОС" ; Центр навчальної літератури, 2007. – 337 [7]с.: рис.
3. Ростовський, В. С. Системи технологій харчових виробництв [Текст]: навч. посіб. / В.С. Ростовський, А.В. Колісник. – К.: Кондор, 2008. – 256 с. Мета посібника – допомогти студентам оволодіти основами маркетингу, який визначає стратегічні цілі організації та сприяє їх реалізації.