

SUT MAHSULOTLARI TARKIBIDAGI RADIONUKLIDLARNI MAGNETITLI SORBENTLAR YORDAMIDA TOZALASH

Umirqulova F.A.
Termiz iqtisodiyot va servis universiteti
e-mail: feruza_umirqulova@tues.uz
+998337628808
Babamuratov B.E.
Termiz iqtisodiyot va servis universiteti
Eshkaraev S.Ch.
Termiz iqtisodiyot va servis universiteti

Аннотация

Maqolada tabiiy radionuklidlar (Cs-137, Sr-90, K-40) bilan zararlangan atrof-muhit ob'ektlari (tuproq, suv va o'simliklar) dan asosan qoramolga o'tishi natijasida sut mahsulotlaridagi zararli miqdorini kamaytirish uchun magnetit asosidagi sorbentlar bilan tozalash usuli bayon qilingan va Surxondaryo viloyati "Navro'z" naslchilik fermer xo'jaligida ishlab chiqarilayotgan sut mahsulotlari tarkibidagi radionuklidlarini tozalashda magnetitli sorbent qo'llab ko'rilgan hamda sut mahsulotlaridagi radionuklidlarni 82% gacha tutib qolishi isbotlangan.

Kalit so'zlar: radionuklid, seziy-137, strontsiy-90, kaliy-40, sut mahsulotlari, sutni tozalash, magnetit, sorbent.

ОЧИСТКА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ОТ РАДИОНУКЛИДОВ С ПОМОЩЬЮ МАГНЕТИТОВЫХ СОРБЕНТОВ

Умиркулова Ф.А.
Термезский университет экономики и сервиса
e-mail: feruza_umirqulova@tues.uz
+998337628808
Бабамуратов Б.Е.
Термезский университет экономики и сервиса
Эшкараев С.Ч.
Термезский университет экономики и сервиса

Аннотация

В статье описан метод очистки сорбентами на основе магнетита для снижения их вредного содержания в молочной продукции в результате перехода от объектов окружающей среды (почв, воды и растений),

зараженных природными радионуклидами (Cs-137, SR-90, k-40), в основном крупного рогатого скота, и описан способ очистки молока, производимого в племенном хозяйстве “Навруз” Сурхандарьинской области. было показано, что сорбент с магнетитом улавливает до 82% радионуклидов в молочных продуктах, очищая их от радионуклидов, содержащихся в их продуктах.

Ключевые слова: радионуклид, цезий-137, стронций-90, калий-40, молочные продукты, очистка молока, магнетит, сорбент.

PURIFICATION OF DAIRY PRODUCTS FROM RADIONUCLIDES USING MAGNETITE SORBENTS

Umirkulova F.A.

Termez University of Economics and Service

e-mail: feruza_umirqulova@tues.uz

+998337628808

Babamuratov B.E.

Termez University of Economics and Service

Eshkaraev S.C.

Termez University of Economics and Service

Annotation

The article describes a method of purification with magnetite-based sorbents to reduce their harmful content in dairy products as a result of the transition from environmental objects (soils, water and plants) contaminated with natural radionuclides (Cs-137, SR-90, k-40), mainly cattle, and describes a method for purifying milk produced in the Navruz breeding farm Surkhandarya region. It has been shown that the sorbent with magnetite captures up to 82% of radionuclides in dairy products, purifying them from radionuclides contained in their products.

Keywords: radionuclide, caesium-137, strontium-90, potassium-40, dairy products, milk purification, magnetite, sorbent.

Kirish. Bugungi kunda butun dunyoda oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talab kundan-kunga ortib bormoqda. Shuningdek, ishlab chiqarilayotgan oziq-ovqat mahsulotlarining sifatini tekshirish, doimiy nazorat qilish ham muhim hisoblanadi. Sut mahsulotlarining turli zaharli kimyoviy moddalar (pestisidlar,

og'ir metall tuzlari, radionuklidlar va h) bilan zararlanishi, qayta ishlash jarayonida muammolar keltirib chiqaradi yoki tozalanmasdan qayta ishlangan sut mahsulotlari iste'mol qilinganda inson, ayniqsa, bolalar organizmida turli onkologik kasalliklarni keltirib chiradi. Bir nechta tadqiqot guruhlaridan olib borilgan keng qamrovli tadqiqotlar natijasida magnetitga asoslangan materiallar turli sohalarida, jumladan biomeditsina, kataliz, energiya va ma'lumotlarni saqlash qurilmalari, magnit-rezonans tomografiya va atrof-muhitni muhofaza qilishda katta e'tiborni tortib kelmoqda [1]. Kam xarajat talab qiladigan, modifikatsiya qilish qulayligi, biomoslashuv va superparamagnetizm tufayli ushbu materiallardan atrof-muhitdagi zaharli moddalarga qarshi kurashish uchun foydalanish doimiy ravishda o'sib bormoqda [2]. Biz radionuklidlarni (^{137}Cs , ^{90}Sr , va boshqalar) turli xil oziq-ovqat mahsulotlaridan olib tashlash uchun magnetit asosidagi adsorbentlardan foydalanishni maqsad qilganmiz.

Adabiyotlar tahlili. Kaliy-40, stronsiy-90 va seziy-137 radionuklidlari oziq-ovqat mahsulotlariga o'simlik ildizlari tomonidan so'rilishi yoki to'g'ridan-to'g'ri ifloslanishi orqali kirishi mumkin. Ba'zi o'simliklarni to'g'ridan-to'g'ri inson tomonidan iste'mol qilinishi yoki bilvosita hayvonot mahsulotlari (go'sht, sut va boshq) dan foydalanish orqali organizmda radionuklidlar to'planishi mumkin. Radionuklidlar Ichida stronsiy-90 hatti-harakati va zararli ta'siri jihatidan eng xavfli hisoblanadi [3].

Sut inson uchun yod 131 ning asosiy manbai bo'lganligi sababli, ushbu radionuklidning sekretsiyasi emizikli hayvonlarning sutida ko'p miqdorda bo'ladi [4].

Stronsiy-90 dan farqli o'laroq, seziy-137 tuproqda ko'p saqlanmaydi. Bu radionuklid ba'zi tuproq turlari (qora tuproq) tarkibida mavjud bo'ladi. Seziy-137 konsentratsiyalanishga qodir bo'lgani uchun yumshoq to'qimalarda (masalan, mushak) hayvonlardan hayvonot mahsulotlari (sut mahsulotlari) da ko'p to'planadi [5].

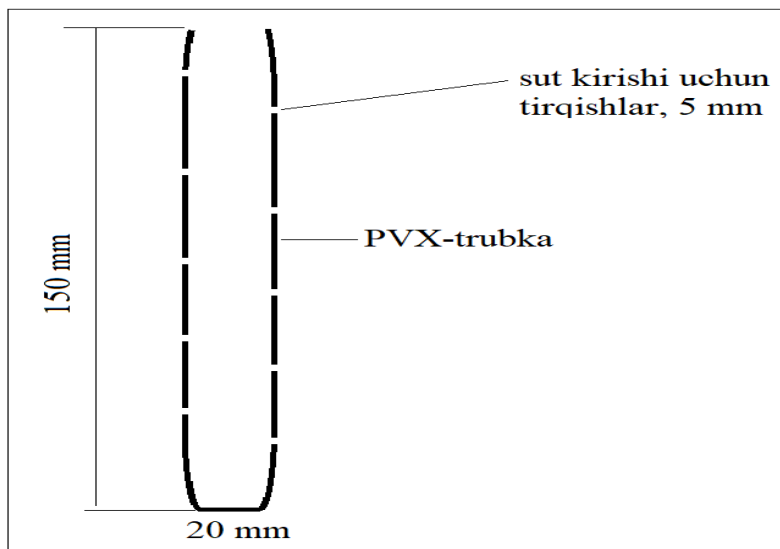
Ushbu oziq-ovqat mahsulotlaridagi radionuklidlarni tozalashda eng samarali usul magnetitli sorbentlar hisoblanadi. Magnetit sorbentlarining faol markazlari

strukturaviy qatlamlar chegarasidagi turli strukturaviy pozitsiyalar va to‘yinmagan bog‘lanishlar bilan bog‘liq bo‘lgan ortiqcha manfiy zaryadga ega bo‘lgan sirt gidrosilikat guruhlari, shuningdek, kristall panjaraning ortiqcha zaryadini qoplaydigan almashinuv kationlari bilan ifodalanadi [6]. Magnetit sorbentlarini sorbent zarralarining gidroksilitol guruhlari bilan o‘zaro ta‘siriga bog‘liq bo‘lgan sirt faol xususiyatlarga ega mineral namunalar deb tasniflash mumkin (kremniy, gidroksillovchi yuzasi bilan temir oksidi) [7]. Magnetit sorbentlaridan foydalanishning zamonaviy kimyosida hozirgi vaqtda sorbentlarning mineral-tabiiy modifikatsiyalari ustunlik qilmoqda. Faollashtirilganda tabiiy sorbentning kristall panjarasini qayta qurish sodir bo‘ladi, natijada katta bo‘shliqlar hosil bo‘ladi [8].

Metod. Ushbu tadqiqotda sintez qilishning klassik kimyoviy usullaridan foydalanilgan. Magnetit asosidagi adsorbentlarning sirtini o‘zgartirish usullari, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari, adsorbsiyaning xatti-harakati va mexanizmi, shuningdek, radionuklidlar bilan ifloslangan eritmalarini tozalashning turli xil an‘anaviy va eng yangi ekologik texnologik variantlari tahlil qilingan. Bundan tashqari, haqiqiy ifloslangan joylardan radionuklidlarni olib tashlash bo‘yicha amaliy tadqiqotlar ko‘rib chiqiladi va nihoyat, amaliy qo‘llash uchun magnetitga asoslangan tozalash eritmalarini optimallashtirish taqdim etilgan.

Tajribaviy qism. Magnetitli sorbentni tayyorlash. Bekobod metallurgiya zavodining temir shlaklari chiqindisidan 600 g tarozida tortib olib, uni metall maydalagichda kukun holigacha maydalanadi. (Metall shlaklari g‘ovakligi va yuqori haroratda toblanganligi bois, sorbent sifatida juda mos keladi). Magnitli aralashtirgichga 2 l sig‘imli tubi yassi kolbani joylashtirib, unga 400 g metal kukuni va sirka kislotaning 10 % li eritmasidan 1 l solinadi va 30 daqiqa aralashtiriladi. Keyin aralashmaga 20-30 ml yuvish vositasi (gel) solinadi va yana 5 daqiqa aralashtiriladi. Natijada eritmadagi temir nanozarrachalari ko‘pik yuzasiga chiqadi va uni metal qoshiq bilan yig‘ib olinadi. Metall qoshiq bilan yig‘ilgan temir nanozarrachalari va gel aralashmasini quritish shkafida 55°C da 30 daqiqa quritilganda, gel bug‘lanib ketadi va temir nanozarrachalari qoladi. Temir nanozarrachalarini pergament qog‘ozga o‘rab, patron tayyorlanadi.

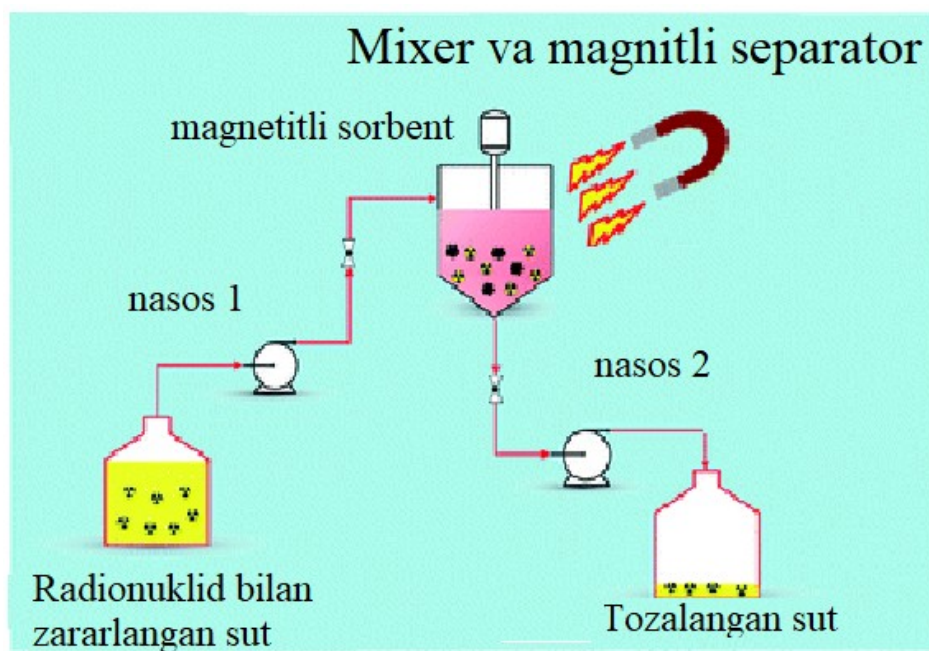
Tayyorlangan patron 1-rasmdagidek, o'lchami 20x150 mm bo'lgan PVX-trubaga zichlab solinadi. PVX-trubaning sirtida 5 mm diametrli tirqishlari bo'lib, sut mahsulotlari tarkibidagi radionuklidlar magnetitli sorbentga yutilishi uchun mo'ljallangan (1-rasm).



1-rasm. Magnetitli sorbent solinadigan PVX-truba sxemasi

Magnetitli sorbentni zararlangan sutni tozalashda qo'llash. Sutning radionuklidlar bilan zararlanganligini MKGB-01 radiometr-spektrometri yordamida aniqlandi. Umuman olganda tabiiy radionuklidlar hisoblanadigan K-40, Sr-90 va Cs-137 radionuklidlari har qanday oziq-ovqat mahsulotlarida mavjud bo'ladi. Lekin ularning miqdori belgilangan me'yyor (REK va NZD) dan past bo'ladi. Agar oziq-ovqat mahsulotlarida radionuklidlar miqdori ortib ketsa (taxminan $REK=0,15$ Bk/kg, $NZD=0,30$ Bk/kg), inson organizmiga oziq-ovqatlar va suv yordamida tushib, inson organizmida turli onkologik kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin. Shu sababli biz iste'mol qiladigan oziq-ovqat mahsulotlaridagi radionuklidlar miqdori doimiy nazoratda bo'lishi kerak. Magnetitli sorbent yordamida sutni radionuklidlardan tozalash sutni qayta ishlash texnologik liniyasining ishlashiga to'sqinlik qilmaydi va iqtisodiy muammolar keltirib chiqarmaydi. Buning uchun magnetitli kapsulani sut saqlanadigan sig'imga tushirib, sig'imning yuqori qismidan magnet bo'lagi joylashtiriladi. Sut ichidagi radionuklidlar magnetitli sorbent kukuni bilan aralashib, sut tarkibidagi zararli radionuklidlar, pestisidlar va metall ionlarini yutadi va magnetitli sorbent magnetga tortilib sut tarkibidan ajralib qoladi.

Tayyor bo'lgan magnetitli sorbent kapsulaga chinni tayoqcha bilan zichlab solinadi va yuqori qismiga polimer po'kak tiqin sifatida kiritiladi. Magnetitli sorbentning vazifasi sut bilan birga aralashib, sut tarkibidagi radionuklidlarni yutish bo'lib, sutda aralashish jarayonida sut tarkibidagi deyarli barcha (o'lchami 10-30 nm gacha bo'lgan) zarrachalarni tutib qoladi (2-rasm).



2-rasm. Sut tarkibidagi radionuklidlarni tutib qoluvchi magnetitli sorbentning ishlash sxemasi

Sut qayta ishlanadigan liniyaga qo'shimcha PVX-truba orqali magnetitli sorbent joylashtirilgan kapsula o'rnatiladi. Sig'imning yuqori qismida esa o'lchami 500x100 mm bo'lgan magnit bo'lagi o'rnatiladi. Sut sig'imning to'liq hajmini egallamasligi, balki sutning sathi magnit bo'lagidan 3-5 sm pastda bo'lishi kerak. Texnologik liniya orqali 1 soatda o'tgan zararlangan 500 litr sutni 82% gacha samaradorlik bilan radionuklidlardan tozalash mumkin.

Xulosa. Magnit metallardan tashkil topgan metallarga Fe, Ni, Co va ularning oksidlari kiradi. Ular orasida eng ko'p qo'llaniladigan magnit materiallardan biri bo'lgan magnetit (Fe_3O_4) nanozarralari kuchli magnit ta'sirchanligi, iqtisodiy samaradorligi va biologik mosligi tufayli katta e'tiborni tortdi. Atrof-muhitni qayta tiklash sohasida og'ir metallar, pestitsidlar va boshqa paydo bo'ladigan organik ifloslantiruvchi moddalarni olib tashlashda yuqori samaradorlikka ega. Radionuklidlar bilan zararlangan va tozalangan sut mahsulotlari MKGB-01 radiometri yordamida tekshirib ko'rildi. Biz

qo'llagan magnetitli sorbent 82 % gacha sut tarkibidagi radionuklidlarni tozalashi tajriba yo'li bilan tasdiqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. MAG/SEPSM technology will decontaminate radioactive milk, http://infohouse.p2ric.org/ref/14/0_initiatives/init/oct97/robot.htm, accessed 5/24/2017.
2. Q.-H. Hu, J.-Q. Weng and J.-S. Wang, J. Environ. Radioact., 2010, 101, 426–437.
3. J. Duruibe, M. Ogwuegbu and J. Egwurugwu, Int. J. Phys. Sci., 2007, 2, 112–118.
4. M. Arias-Estévez, E. López-Periago, E. Martínez-Carballo, J. Simal-Gándara, J.-C. Mejuto and L. García-Río, Agric., Ecosyst. Environ., 2008, 123, 247–260.
5. D. A. Atwood, Radionuclides in the Environment, John Wiley & Sons, 2013. L. Kosarek, Environ. Sci. Technol., 1979, 13, 522–525. 10 G. R. Najem and L. K. Voyce, Am. J. Public Health, 1990, 80, 478–480.
6. R. Clay, Environ. Health Perspect., 2001, 109, A162.
7. K. L. Mossman, Environ. Health Perspect., 2003, 111, 13. 13 USEPA, U.S. Environmental Protection Agency, Washington DC, 2000, vol. 65, pp. 76708–76753.
8. I. Katsoyiannis and A. Zouboulis, Desalin. Water Treat., 2013, 51, 2915–2925.