

miesiący przed urodzeniem. Przeglądając rozmazy krwi, na dojrzałe, ale nieliczne formy białokrwinkowe natrafiono dopiero w późniejszych miesiącach. Limfocyty obecne były w 5 m-cu, bezofile od 6 m-ca, monocyty od 7 m-ca, a młode neutrofile dopiero w 9 m-cu życia płodowego. W 4 m-cu płodowym spotykano komórki limfocytopodobne barwiące się mniej intensywnie aniżeli formy dojrzałe. Zawartość hemoglobiny jest wysoka i równa, a nawet wyższa niż u bydła dorosłego. Wskazuje to prawdopodobnie na większe wysycenie krwinek czerwonych hemoglobina przy ogólnie małej ilości erytrocytów w pierwszych miesiącach płodowych.

Wydaje się, że wzrost somatyczny szczególnie w pierwszych miesiącach płodowych przebiega szybciej aniżeli proces krwiotworzenia i organizm płodu rekompensując niedobór elementów czerwonych intensywniej wysyca je hemoglobina. W ostatnich miesiącach przed

wycieleniem przyrost masy ciała jest już wolniejszy, aparat krwiotwórczy praktycznie jest już wykształcony i ilość krwinek czerwonych krążących obwodowo jest dość wysoka, toteż wysycenie hemoglobina jest bardziej umiarkowane.

Szybkość opadania czerwonych krwinek (tab. 3) jest podobnie jak u bydła dorosłego niska i nie wykazuje rozbieżności od stadium rozwojowego płodu. Również mierzone wartości oporności osmotycznej nie wykazują zasadniczych zmian w okresie rozwojowym między 5 a 9 miesiącem.

Piśmiennictwo

1. Hoppe R.: *Medycyna Wet.* 20, 473, 1964.
 2. Kokot F.: *Metody badań laboratoryjnych stosowane w klinice*, PZWL, 1969.
 3. Kudrjawcew A.: *Gematologija żywotnych i ryb*. Izdatelstwo „Kolos”, 1969.
 4. Kurska E.: *Medycyna Wet.* 25, 664, 1969.
 5. Krzymowski T.: *Fizjologia układu krwiotwórczego*. PWN, 1963.
 6. Pribyl E.: *Ginekologia weterynaryjna*. PWRiL, 1968.
- Adres autora: lek. wet. Andrzej Gronowski, Ruda Śl. 1, ul. Piastowska 9.

HIGIENA I TECHNOLOGIA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

STEFAN POZNAŃSKI, KAZIMIERZ KORNACKI,
WŁADYSŁAW CHOJNOWSKI, LUCJAN JĘDRYCHOWSKI

Możliwości wykorzystania polskich żywic jonowymiennych do usuwania skażeń promieniotwórczych z mleka

Instytut Inżynierii i Biotechnologii Żywności WSR w Olsztynie
Dyrektor: doc. dr S. POZNAŃSKI

Skażenie promieniotwórcze otoczenia, powstałe w wyniku próbnych doświadczeń z bronią termonuklearną oraz intensywny rozwój techniki jądrowej skłoniły badaczy w wielu krajach do systematycznych badań w zakresie usuwania substancji promieniotwórczych z produktów spożywczych, a szczególnie z mleka.

W procesie rozszczepienia jądra atomu powstaje około 200 nuklidów o liczbach atomowych od 72—161. Szczególnie niebezpieczne są radionuklidy silnie radiotoksyczne o długim półokresie rozpadu, takie jak ^{90}Sr , ^{137}Cs oraz ^{131}I ze względu na duży udział w produktach rozszczepienia i powinowactwo do tarczycy. Toksyczność tych substancji promieniotwórczych jest przeciętnie milion razy silniejsza niż największych trucizn takich, jak cjanek, ołów czy rtęć. Niebezpieczeństwo to potęguje niezagrożona wciąż groźba konfliktu nuklearnego, przeprowadzane doświadczenia z bronią termonuklearną oraz możliwość awarii reaktorów atomowych. Awaria taka miała miejsce w Zakładach Plutonowych w Windscale (Anglia) w 1957 r., w wyniku której skażony został obszar 1000 km², a około 1 milion litrów mleka nie

nadającego się do spożycia o aktywności 0,1 $\mu\text{Ci/l}$ wylano do morza (1).

Powstające podczas wybuchu bomby atomowej produkty rozszczepienia wynoszone są w górne warstwy atmosfery, gdzie utrzymują się od kilku dni do kilku lat. Produkty te w formie opadu promieniotwórczego skażają powietrze, glebę, rośliny, zwierzęta, za pośrednictwem których skażony jest organizm człowieka (9, 14).

W świetle przeprowadzonych rozważań ochrona radiologiczna żywności posiada duże znaczenie zarówno pod względem strategicznym, jak też gospodarczym. Szczególnie dotyczy to mleka jako produktu pierwszej potrzeby, które stanowi podstawowy pokarm dzieci, a zwłaszcza niemowląt, organizmów bardzo wrażliwych na ujemne skutki promieniowania jonizującego.

Za granicą, a szczególnie w USA opracowano kilka metod do usuwania substancji promieniotwórczych z mleka w skali przemysłowej. Najlepsze wyniki osiągnięto na drodze wymiany jonowej. W tej chwili jest to najbardziej rozpowszechniona metoda odkażania mleka (3, 5).

Ponieważ w literaturze brak jest informacji dotyczącej przydatności polskich żywic jonowymiennych do dekantaminacji skażonego mleka, celem niniejszych doświadczeń było wypełnienie luki w tym zakresie badań. Problem ten posiada istotne znaczenie gospodarcze, gdyż w określonych warunkach możemy być zmuszeni do konsumowania skażonego mleka, lub uzależnieni od importu dużych ilości żywic jonowymiennych.

Materiał i metody

Opierając się na informacji Zjednoczenia Przemysłu Organicznego oraz Biura Zbytu „Sol kwas” w Gliwicach badania nad przydatnością wymienianych jonowych produkcji krajowej do usuwania skażeń promieniotwórczych z mleka przeprowadzono w oparciu o następujące żywice produkowane w 1966 r.

kationity: MK-2, MK-3, SD, FPC i FHF,
anionity: LF, MG, GM-800 i FD.

Wyniki tych badań porównywano z przyjętymi za standardowe kationitem Amberlite IR-120 i anionitem Dowex 2 × 8, używanymi najpowszechniej w USA do dekantaminacji mleka.

Opierając się na uzyskanej charakterystyce badanych kationitów (7), wyeliminowano z dalszych badań kationit FHF z powodu słabych właściwości jonowymiennych. Spośród czterech produkowanych w Polsce anionitów, już wstępne badania wykazały przydatność do dekantaminacji ^{131}J tylko anionitu LF.

Wymieniacze jonowe przed przystąpieniem do badań wymagały wstępnego ich przygotowania. W tym celu przesiewano je przez sита granulacyjne i do doświadczeń pobierano żywice o granulacji 50—100 mesh.

Jonity Amberlite IR-120 oraz Dowex 2 × 8 o granulacji 50—100 mesh oraz występujące w postaci regularnych perełek nie wymagały wstępnego przygotowania. Następnie żywice poddawano pęcznieniu, pozostawiając je w wodzie przez okres 12 godzin. Dalsze przygotowanie żywic prowadzono zgodnie ze wskazaniami Czumowa (2). Doświadczenia nad usuwaniem skażeń promieniotwórczych z mleka prowadzono przy użyciu kolumn o średnicy 20 mm z płaszczem wodnym sprężonym z ultratermostatem. Kolumny te wypełniano napęcznionym i oczyszczonym jonitem do wysokości 200 mm. Skażenie mleka przeprowadzono metodą *in vitro* przy użyciu bezośnikowych roztworów $^{85+89}\text{SrCl}_2$, $^{134}\text{CsCl}_2$, NaJ^{131} . Do mleka zbiorczego dodawano około 1 $\mu\text{Ci/l}$ izotopów $^{85+89}\text{Sr}$ i ^{134}Cs oraz około 5 $\mu\text{Ci/l}$ ^{131}J . Mleko z dodatkiem $^{85+89}\text{Sr}$ oraz ^{131}J przetrzymywano w lodówce w temp. 2—4°C w ciągu 24 godzin w celu wbudowania dodatkowego $^{85+89}\text{Sr}$ na miejsce wapnia w kompleksie fosfokazeiny oraz związanie z białkiem części dodanego jodu w postaci monojodotyrozyny (12). W przypadku skażenia mleka ^{134}Cs inkubację tę pomijano, ponieważ cez występuje w mleku w formie niezwiązanej. Przed przepuszczeniem skażonego mleka przez kolumny celem zabezpieczenia przed zmianami podstawowych kationitów mleka, kationity przeprowadzano w formę Ca, Mg, K, Na za pomocą ustalonych uprzednio eksperymentalnie składów roztworów regenerujących (8). Kolumny wypełnione anionitami, służące do usuwania promieniotwórczego jodu, wypełniano mieszaniną buforową o składzie podanym przez Walltera i wsp. (13), celem przeprowadzenia badanych anionitów w formę fosforanowo-cytrynianowo-chlorokową. Po przepuszczeniu roztworów regenerujących, żywice przemycano wodą destylowaną do zaniku reakcji na chlor. Przez tak przygotowane kolumny przepuszczano w przypadku usuwania $^{85+89}\text{Sr}$ i ^{134}Cs 30 RBV (Resin Bed Volume — objętość zajmowana przez złożę żywicy) skażonego mleka oraz 54 RBV w przypadku usuwania ^{131}J .

Po przepuszczeniu mleka przez kationity oznaczano w nim Ca, Mg, K, i Na, natomiast po przepuszczeniu

mleka przez anionity oznaczano zawartość chlorków, fosforanów i cytrynianów. Ponadto odkażone mleko badano na zawartość laktozy, tłuszczu, suchej masy, substancji azotowych, pH mleka, zdolności krzepnięcia pod wpływem podpuszczki oraz przeprowadzono ocenę organoleptyczną. Uzyskane wyniki porównywano z mlekiem wyjściowym (tab. 2).

Stopień dekantaminacji mleka wyrażano w procentach usuniętego $^{85+89}\text{Sr}$, ^{134}Cs i ^{131}J w stosunku do mleka wyjściowego.

W następnym etapie doświadczeń, celem, ustalenia optymalnych warunków usuwania skażeń z mleka przebadano:

- wpływ pH mleka,
- wpływ szybkości przepływu mleka przez kolumnę,
- wpływ temperatury mleka.

Po ustaleniu optymalnych warunków wymiany, dalsze badania nad usuwaniem ^{131}J z mleka przeprowadzono dla maksymalnej ilości mleka gwarantującej usunięcie ponad 90% ^{131}J .

Po przepuszczeniu przez żywice określonych porcji skażonego mleka poddawano je procesowi mycia i regeneracji. Srodkami regeneracji w przypadku kationitów były roztwory chlorków wapnia, magnezu, potasu i sodu (te same roztwory, które używano przy wstępnym przygotowaniu żywic), oraz 2n HCl w przypadku regeneracji anionitów.

Celem ustalenia optymalnych warunków regeneracji żywic przebadano:

- wpływ szybkości przepływu roztworu przez kolumny,
- wpływ temperatury roztworu regenerującego.

Następnie obliczono koszt odczynników chemicznych zużytych w procesie dekantaminacji na 1 l mleka. Koszty obliczono w dwu układach, zakładając wykorzystanie odczynników czystych do analiz jak i czystych. Wyliczenia przeprowadzono dla 30 RBV mleka odkażanego na kationitach i dla 160 RBV odkażanego na anionitach.

Wyniki i dyskusja

Liczne badania przeprowadzone nad usuwaniem skażeń z mleka przy pomocy żywic z wbudowanym pojedynczym jonem wykazały istotne różnice w składzie soli mleka (6, 8). Prace Edmondsona (4) i Marthy (11) uwidoczniły, że wysycając kationity mieszaniną roztworów soli wapnia, sodu, potasu i magnezu przeprowadzamy je w formę Ca, Na, K i Mg. Podobnie anionity można przeprowadzić w formę chlorokową, fosforanową i cytrynianową przy użyciu odpowiednich soli (tab. 1).

Tab. 1. Skład roztworów regenerujących, stosowanych do regeneracji żywic w procesie dekantaminacji mleka.

Rodzaj soli (g/l)	Kationity					Rodzaj soli (g/l)	Anionity Dowex 2 × 8 i LF **
	SD	MK-2	MK-3	FPC	AmB 3K-120*		
$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	79,7	86,1	103,1	86,8	79,6	Chlorek sodu	7,0
KCl	32,0	36,9	43,8	31,0	23,1	Fosforan sodu	12,0
NaCl	11,3	11,7	15,4	10,6	8,5	Cytrynian sodu	47,7
$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	15,10	15,88	15,55	15,20	15,10		

* skład roztworu wg Edmondsona i wsp. ** skład roztworu wg Walltera i wsp.

W poprzednich doświadczeniach (8) dobrano na drodze eksperymentalnej składy roztworów regenerujących zabezpieczających minimalne zmiany podstawowych kationów mleka. Skład roztworów regenerujących dla jonitów Amberlite IR-120 przyjęto za Edmondsonem (4). Zmiany badanych kationitów wapnia, sodu, potasu i magnezu w mleku odkażonym w porównaniu z mlekiem kontrolnym nie przekraczały 8%.

Dalsze badania wykazały, że wykorzystując do regeneracji (wypełniania) wszystkich anionitów produkcji krajowej skład roztworu chlorku sodu, fosforanu sodu i cytrynianu sodu zalecany dla anionitu Dowex 2×8 przez Waltera i wsp. (13) nie stwierdzono większych zmian składu anionów dekontaminowanego mleka. Nie stwierdzono istotnych zmian laktozy, substancji azotowych, zawartości tłuszczu, suchej masy i pH odkażonego mleka. Zaobserwowano natomiast bardzo znaczne przedłużenie czasu krzepnięcia mleka pod wpływem podpuszczki, podczas usuwania ¹³¹J (tab. 2).

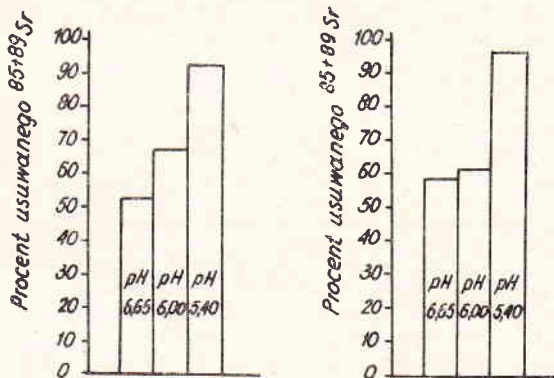
Tab. 2. Niektóre własności odkażonego mleka w porównaniu z mlekiem kontrolnym.

Rodzaj mleka	Zawartość laktozy (%)	Substancje azotowe (%)	Zawartość tłuszczu (%)	Zawartość suchej masy (%)	pH mleka	zdolność krzepnięcia mleka pod wpływem podpuszczki (sek.)
Kontrolne	4,95	0,472	3,40	11,25	6,60	37
Odkazanie na anionicie Dowex 2×8	4,61	0,464	3,35	11,05	6,65	195 *
Odkazanie na anionicie LF	4,62	0,462	3,40	11,31	6,65	305
Odkazanie na kationicie Amberlite IR-120	4,59	0,459	3,40	11,02	6,55	29
Odkazanie na kationicie SD	4,65	0,461	3,40	11,33	6,60	32
Odkazanie na kationicie MK-3	4,62	0,488	3,35	11,37	6,60	45
Odkazanie na kationicie FPC	4,70	0,460	3,40	11,12	6,65	30

Ocena organoleptyczna dekontaminowanego mleka nie wykazała zmian smaku, zapachu i wyglądu.

Najbardziej przydatnymi żywicami do usuwania skażeń z mleka (te które usuwały ponad 90%) okazały się SD do dekontaminacji ⁸⁵⁺⁸⁹Sr, MK-3 do ¹³⁴Cs oraz LF do dekontaminacji ¹³¹J.

Stwierdzono, że obniżenie pH mleka ma wyraźny wpływ tylko przy usuwaniu ⁸⁵⁺⁸⁹Sr. Przy obniżeniu pH dekontaminowanego mleka z 6,65 do 5,4 wzrost usuwania ⁸⁵⁺⁸⁹Sr dla kationitu SD wynosił z 52,7% do 91,8%, a dla Amberlite IR-120 z 58,2 do 96,2% (ryc. 1, 2).



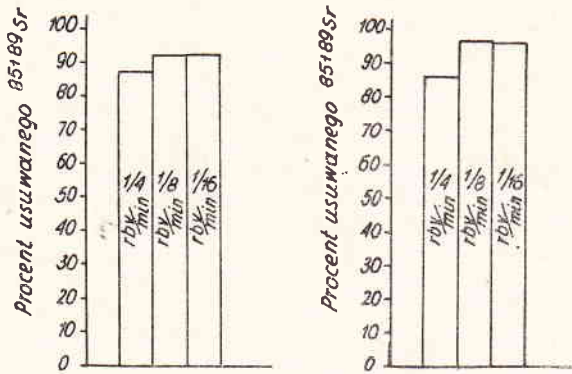
Ryc. 1. Wpływ pH mleka na usuwanie ⁸⁵⁺⁸⁹Sr przy użyciu kationitu SD v=1/8 rbv/min, temp. 5°C

Ryc. 2. Wpływ pH mleka na usuwanie ⁸⁵⁺⁸⁹Sr przy użyciu kationitu Amberlite IR-120 v=1/8 rbv/min., temp. 5°C

Przedstawione wyniki zbliżone są do wyników uzyskanych przez Edmondsona i wsp. (5), którzy obniżając pH mleka skażonego z 6,65 do 5,4 osiągnęli wzrost usuwania ⁸⁵⁺⁸⁹Sr z 60,7% do 95,2%. Marthy i wsp. (10) obniżając

pH mleka do 5,2, zaobserwowali wzrost dekontaminacji strontu z 53% do 98%. Autorzy ci (10) obserwowany wzrost usuwania ⁸⁵⁺⁸⁹Sr wraz z obniżeniem pH mleka tłumaczą zmniejszeniem siły wiązania strontu w kompleksie fosfokazeinianu strontu.

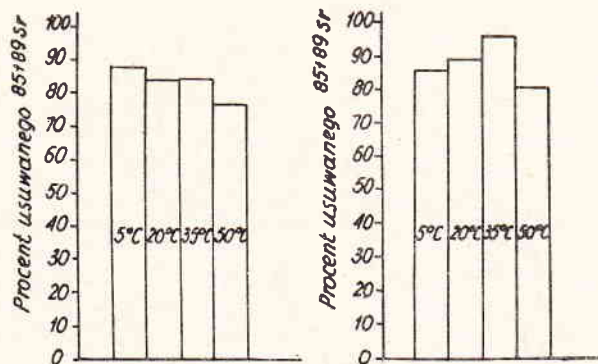
Badając wpływ szybkości przepływu mleka przez kationit SD nie stwierdzono prawie żadnych różnic w stopniu usuwania ⁸⁵⁺⁸⁹Sr przy szybkości 1/8 i 1/16 RBV/min (rys. 3 i 4).



Ryc. 3. Wpływ szybkości przepływu mleka przez kolumnę na usuwanie ⁸⁵⁺⁸⁹Sr z mleka przy użyciu kationitu SD pH mleka 5,4; temp. 5°C

Ryc. 4. Wpływ szybkości przepływu mleka przez kolumnę na usuwanie ⁸⁵⁺⁸⁹Sr z mleka przy użyciu kationitu Amberlite IR-120 pH mleka 5,4; temp. 5°C

Znaczne różnice zaobserwowano zwiększając szybkość przepływu mleka do 1/4 RBV/min. Kationit standardowy Amberlite IR-120 wykazywał znacznie większe różnice w usuwaniu ⁸⁵⁺⁸⁹Sr i ¹³⁴Cs w zależności od szybkości przepływu mleka. Przy pomocy kationitu MK-3 stosując szybkość przepływu 1/16 rbr/min. można było średnio usunąć 99,4% radioaktywnego cezu, z 30 rbv mleka, podczas gdy standardowy Amberlit IR-120 dawał w tych warunkach wyniki niższe 91,7%. Szybkość przepływu mleka przez kolumnę nie miała tak wyraźnego wpływu na usuwanie ¹³¹J w zakresie badanych szybkości. Zmniejszając szybkość przepływu mleka z 1 rbv/min. do 1/4 rbv/min. zwiększano usuwanie ¹³¹J o 2% dla anionitu Dowex 2×8 i o 16% w przypadku anionitu LE.



Ryc. 5. Wpływ temperatury mleka na usuwanie ⁸⁵⁺⁸⁹Sr z mleka przy użyciu kationitu SD v=1/4 rbv/min., pH mleka 5,4

Ryc. 6. Wpływ temperatury mleka na usuwanie ⁸⁵⁺⁸⁹Sr z mleka przy użyciu kationitu Amberlite IR-120 v=1/4min., pH mleka 5,4

Rozpatrując dekontaminację strontu, cezu i jodu stwierdzono optymalną temperaturę dla kationitów MK-3 i SD 5°C (ryc. 5), Amberlite IR-120 20°C dla cezu i 35°C przy usuwaniu strontu (ryc. 6). Temperaturę 35°C określono jako optymalną przy dekontaminacji ^{131}J zarówno na anionicie LF i Dowex 2×8. Stosując optymalne warunki dekontaminacji na tych anionitach można usunąć ^{131}J w ponad 90% ze 160 rbv mleka.

Zaletą procesu jonowymennego w porównaniu do innych metod odkażania mleka jest możliwość regeneracji żywic. Pozwala to na wielokrotne używanie tej samej żywicy. Porównując warunki regeneracji kationitów krajowych z kationitem Amberlite IR-120 zaobserwowano szybszą regenerację tych pierwszych. O ile do odkażania Amberlite IR-120 używano około 20 rbv roztworu soli, to kationit SD był zregenerowany przy użyciu 10 rbv roztworu. Podczas regeneracji anionitu Dowex 2×8 oraz LF używano około 40 rbv roztworu 2 n HCl.

Zaobserwowano przyspieszenie regeneracji wraz z obniżeniem szybkości przepływu roztworu regenerującego oraz podwyższeniem jego temperatury. Podwyższając temperaturę regeneracji z 17 do 65°C oraz zmniejszając szybkość przepływu z 1 do 1/4 rbv/min. zmniejszono zużycie roztworu regenerującego do połowy.

Koszt odczynników chemicznych przy odkażaniu mleka kształtował się następująco:

dekontaminacja $^{85+89}\text{Sr}$	od 1,26 do 2,14 zł na
	litr mleka,
dekontaminacja ^{134}Cs	od 0,71 do 1,25 zł na
	litr mleka,
dekontaminacja ^{131}J	od 2,13 do 3,38 zł na
	litr mleka.

Pomimo znacznych kosztów dekontaminacji mleka celowość tego typu badań wydaje się być bezsporna, ponieważ w wyniku konfliktu nuklearnego lub awarii siłowni atomowych, zdrowie i życie ludzkie mogą być poważnie zagrożone.

Reasumując można stwierdzić, że takie żywice produkcji krajowej, jak SD, MK-3 i LF mogą w przyszłości w pełni zastąpić najbardziej rozpowszechnione do dekontaminacji mleka jonity Amberlite IR-120 i Dowex 2×8.

Wnioski

Uzyskane w ramach pracy wyniki pozwalają na wysunięcie następujących wniosków:

1. Stwierdzono, że istnieje możliwość usuwania skażeń promieniotwórczych z mleka przy użyciu polskich wymiennaczy jonowych.

2. Najlepszą przydatność do usuwania skażeń wykazują:

- kationit SD do usuwania $^{85+89}\text{Sr}$ — 91,8%,
- kationit MK-3 do usuwania ^{134}Cs — 99,4%,
- anionit LF do usuwania ^{131}J — 96,9%.

3. Ustalono następujące optymalne temperatury i szybkości przepływu odkażonego mleka:

- kationity SD i MK-3 5°C, 1/8 rbv/min.
- anionit LF 35°C i 1/2 rbv/min.

4. Skuteczne usunięcie $^{85+89}\text{Sr}$ z mleka jest możliwe po obniżeniu jego pH do poziomu 5,4.

5. Do usunięcia zaabsorbowanych na żywicach izotopów używano około 20 rbv roztworu regenerującego przy regeneracji kationitów i około 40 rbv dla anionitów.

Piśmiennictwo

- Chamberlain A. C.: Nature, Lond., 182, 629, 1958.
- Czmutow K. W.: Wymiana jonowa i jej zastosowanie, PWN, Warszawa, 1962.
- Demott B. J., et al.: J. Dairy Sci. 45, 459, 1962.
- Edmondson L. F., et al.: J. Dairy Sci. 45, 800, 1962.
- Edmondson L. F., et al.: J. Dairy Sci. 46, 1362, 1963.
- Edmondson L. F., et al.: J. Dairy Sci. 47, 1201, 1964.
- Kornacki K. i wsp.: Nukleonika, 4, 397, 1969.
- Kornacki K. i wsp.: Nukleonika, 5, 491, 1969.
- Kossakowski S.: Medycyna Wet. 19, 2, 1963.
- Murthy G. K., et al.: J. Dairy Sci. 44, 2158, 1961.
- Murthy G. K., et al.: J. Dairy Sci. 45, 1066, 1962.
- Potter G. D. and McIntyre D. R.: J. Dairy Sci. 51, 1177, 1968.
- Walter H. E., et al.: J. Dairy Sci. 50, 1221, 1967.
- Warseck W.: Medycyna Wet. 17, 414, 1961.

Adres autora: doc. dr Stefan Poznański, Olsztyn-Kortowo, blok 31.

Poznański S., Kornacki K., Hoiynowski V., Endrychowski L. — **Возможность использования польских ионообменных смол для устранения радиоактивного загрязнения из молока.**

Исследования провели в отношении к радиоактивным изотопам стронция, цезия и иода в молоке. Установили, что самым эффективным средством для устранения радиоактивного стронция является катионит SD, для цезия MK-3 и для ^{131}J — анионит LF. Применяя эти препараты можно не изменяя состава главных солей молока и его органолептических и физикохимических свойств, извлечь сверх 90% радиоактивных загрязнений из 30 rbv молока, в случае стронция и цезия и из 160 rbv — молока при устранивании иода.

Температура и скорость протекания молока через ионообменную колонну влияет существенным образом на устранение загрязнений и на быстроту регенерации смол. Эффективное устранение радиоактивного стронция из молока возможно после понижения его pH до уровня 5,4.

Автор приходит к выводу, что исследованные местные ионообменники не уступают по своей эффективности в устранении радиоактивных загрязнений из молока таким повсеместно применяемым с этой целью на Западе — ионообменникам, как Amberlite IR-120 и Dowex 2×8.

Poznański S., Kornacki K., Chojnowski W., Jędrychowski L. — **The possibility of the application of ion exchange resins produced in Poland to the withdrawal of radioactive contaminations from milk.**

There was carried out the estimation of the usefulness of ion exchangers produced in Poland to the withdrawal of radioactive isotopes of Sr, Cs and J from milk. It was stated that the most useful resin to withdraw radioactive Sr proved to be cationite SD, and to Cs and ^{131}J , cationite MK-3 and anionite LF, respectively. By the use of the above exchangers it was possible to remove about 90.0% of radioactive contaminations from 30 rbv of milk in the case of Sr and Cs, and from 160 rbv of milk in the case of ^{131}J . By the use of the above ionites the basic composition, organoleptic and physicochemical properties of milk were not changed. The temperature and the rapidity of the flow by column influenced significantly not only the withdrawal of radioactive contaminations from milk but also the rate of resins regeneration. The effective withdrawal of radioactive Sr from milk was possible at pH 5.4. The exchangers under study revealed regarding to withdrawal of radioactive contaminations from milk, the same value as Amberlite IR-120 and Dowex 2×8, commonly used for the same purposes in the Western Europe.