

BOŻENA BORYCKA, JERZY BORYCKI

WIĄZANIE KADMU W OBECNOŚCI MAGNEZU PRZEZ WYBRANE PREPARATY WYTŁOKOWE

Streszczenie

Celem badań było określenie zdolności sorpcji kadmu w obecności magnezu przez preparaty z wytlóków czarnych porzeczek i ich kompozycji z wytlókami jabłkowymi oraz wpływu poszczególnych frakcji włókna pokarmowego na jego zdolności sorpcyjne. Oba preparaty wytlókowe w około 35% wiązały kadm, niezależnie od warunków prowadzonego eksperymentu, natomiast preparat mieszany był lepszym desorbentem magnezu.

Wprowadzenie

Błonnik pokarmowy (BP), jako nieodżywczy składnik produktów żywnościowych pochodzenia roślinnego, posiada zdolność wiązania wielu substancji szkodliwych dla organizmu, w tym także metali ciężkich. W ostatnim czasie stał się on poszukiwanym składnikiem w dietetyce, ponieważ może wpływać na poprawę jakości żywienia i żywności. Naturalnym źródłem włókna pokarmowego (WP) są warzywa, owoce, zboża oraz inne surowce roślinne. WP to złożona kompozycja wielu substancji o różnej budowie i właściwościach fizykochemicznych.

Bardzo ważną cechą włókna pokarmowego jest jego zdolność wiązania metali toksycznych. Zdolność do wiązania pierwiastków zależy od budowy chemicznej i procentowego udziału poszczególnych frakcji błonnika pokarmowego [14]. Właściwości sorpcyjne błonnika są funkcją wielu czynników: rodzaju błonnika, stopnia uziarnienia, warunków prowadzonego procesu (pH i temp.), rodzaju adsorbowanego jonu itp.

Celem badań było określenie zdolności sorpcji kadmu w obecności magnezu przez preparaty z wytlóków czarnych porzeczek i ich kompozycji z wytlókami jabł-

kowymi oraz wpływu poszczególnych frakcji włókna pokarmowego na jego zdolności sorpcyjne.

Material doświadczalny i metody badań

W badaniach zastosowano dwa rodzaje preparatów błonnikowych:

- 1) preparat wytlókowy z czarnych porzeczek, wydzielony według własnej metody z próby przemysłowej wytlóków porzeczkowych [4];
- 2) równowagową kompozycję preparatu wytlókowego z czarnych porzeczek oraz preparatu wytlókowego z jabłek [4].

Do sporządzenia adsorbatów stosowano roztwory standardowe firmy Merck. Przy ich użyciu przygotowano roztwory robocze o stężeniach: Mg – 1000 mg/dm³; Cd – 10 mg/dm³.

Z powyższych roztworów przygotowano adsorbaty stosowane w badaniach sorpcji zawierające: Cd – 0,1 mg/dm³, Mg – 165 mg/dm³.

Zastosowanymi ośrodkami dyspersyjnymi były roztwory buforowe firmy POCH Gliwice: o pH = 2,0 ± 0,05 (NH₂CH₂COOH – NaCl - HCl), w przybliżeniu odpowiadające środowisku soków żołądkowych oraz o pH = 6,0 ± 0,05 (Na₂HPO₄ - C₆H₈O₇ x H₂O), symulujące środowisko podczas wstępnych etapów produkcji artykułów mlecznych. Wartość pH środowiska ustalono w oparciu o dane literaturowe (pH = 1,0÷2,5 w żołądku, pH mleka ~ 6,6 oraz pH ~ 4,5 w przypadku jogurtów po ukwaszeniu) [3]. Stężenie Cd pochodzące z roztworów buforowych, ze względu na oznaczone w nich śladowe ilości (zawartość Cd w buforach poniżej poziomu wykrywalności) pominięto. Podobnie nie uwzględniono stężenia Mg z buforów w adsorbaty, z powodu niskiej jego wartości. Stężenie magnezu w adsorbaty dobrano w oparciu o tabele składu chemicznego produktów spożywczych [11], a kadmu przy wykorzystaniu wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i innych substancji obcych dodawanych do środków spożywczych lub używek, a także zanieczyszczeń, które mogą znajdować się w środkach spożywczych lub używkach, zawartych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia [17], tak aby roztwory te symulowały skażone produkty mleczne.

Model doświadczenia

Próby preparatów wytlókowych nasączano, stosując 10 ml buforowanego adsorbatu na 1 g preparatu. Proces nasączania próbek preparatów prowadzono w ciągu 1 godz., w temperaturze 20 i 37°C przy pH = 2,0 oraz 20 i 45°C przy pH = 6,0. Po tym czasie próbkę odwirowywano w celu oddzielenia warstwy wodnej. Sorbent przemycano wodą redestylowaną, powtarzając trzykrotnie procedurę wytrząsania i odwirowywania próbki, po czym suszono go w 55°C do stałej masy. Każde doświad-

czenie powtarzano sześć- lub ośmiokrotnie, w zależności od powtarzalności wyników oznaczeń.

W badanych preparatach oznaczano frakcje włókna pokarmowego (celuloza, hemiceluloza, lignina) detergentowymi metodami van Soesta, AOAC oraz McQueena i Nicholsona [2].

Całkowite włókno pokarmowe (TDF) oznaczano enzymatyczno-grawimetryczną zmodyfikowaną metodą AOAC [15]. Metoda ta jest stosowana jako odwoławcza w wielu krajach, a polega na enzymatycznym usunięciu z odfuszczonej próbki przyswajalnych białek i węglowodanów (trawienie termamylem, a następnie proteazą i amyloglukozydazą) [2].

Frakcje błonnika pokarmowego w badanych preparatach oznaczano w następujący sposób: kwaśne detergentowe włókno (ADF) metodą van Soesta, frakcję ligninową kwaśnego włókna (ADL) zgodnie z metodyką AOAC, neutralne detergentowe włókno (NDF) (celuloza, hemiceluloza, lignina) modyfikacją McQuena [2]. Metoda van Soesta opiera się na selektywnym wyodrębnianiu, w określonych warunkach, różnych frakcji poprzez oddzielenie ich od innych składników, przy wykorzystaniu związków powierzchniowo czynnych [2].

Ponieważ metoda frakcjonowania van Soesta uniemożliwia oznaczenie pektyn, substancje te oznaczyć można metodą spektrofotometryczną. Frakcje pektynowe ogółem wydzielano na gorąco za pomocą 0,5 M HCl zgodnie z procedurą Kinga, frakcję rozpuszczalną w wodzie izolowano natomiast metodą ekstrakcji Kawabaty. Do określenia zawartości kwasów uronowych w ekstraktach wykorzystywano spektrofotometryczną metodę boranową Bittera. Wybrana do oznaczeń substancji pektynowych metoda Bittera jest często stosowana ze względu na krótki czas ekstrakcji pektyn, w porównaniu z innymi metodami i silniejsze zabarwienie roztworu (np. metody Dische lub Mc Cready) [7].

Badania wykonano w Katedrze Technologii Żywności Człowieka Akademii Rolniczej w Poznaniu.

W celu określenia predyspozycji preparatów błonnikowych do wymiany jonowej niezbędne też było zbadanie wybranych cech fizykochemicznych. Oznaczano zatem zdolność wymiany kationów (CEC), stosowaną w badaniach włókna metodą McConnella [13]. Metoda polega na miareczkowaniu nadmiarem 0,1 M NaOH, w obecności fenoloftaleiny, przeprowadzonego w formę protonową włókna pokarmowego poprzez namoczenie w 0,1 M HCl i odmycie chlorków. Badania przeprowadzono w Katedrze Chemii Akademii Rolniczej w Poznaniu.

Badania obejmowały ponadto określenie charakterystyki mineralnej prób błonnikowych oraz oznaczenie poziomu sorpcji kadmu oraz sorpcji i desorpcji magnezu.

Badania zdolności jonowymiennych preparatów wytłokowych obejmowały mineralizację próbek na sucho [8] oraz atomową spektrofotometrię absorpcyjną ASA.

Zawartość makroelementów oznaczano metodą płomieniową, natomiast do oznaczania zawartości kadmu wykorzystano metodę bezpłomieniową [8].

Badania te wykonano przy wykorzystaniu atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej ASA w Pracowni Analizy Śladów UJ w Krakowie.

Wielkość sorpcji wyliczano z procentowego stosunku zawartości pierwiastka związanego z kompozycją błonnikową do ogólnej ilości tego pierwiastka wprowadzonego do układu.

Poziom desorpcji wyliczono z procentowego stosunku wielkości ubytku pierwiastka zawartego w kompozycji do wyjściowego stężenia metalu w próbce.

Wyniki i dyskusja

Ocena jakościowa preparatów wyłokowych

Zjawisko wiązania metali jest skorelowane z obecnością frakcji BP, zawierających aktywne grupy funkcyjne. Ilościowy i jakościowy skład frakcyjny włókna pokarmowego ma podstawowe znaczenie w ocenie jakości błonnika [6, 14].

Analizując składy frakcyjne WP preparatów wyłokowych z czarnych porzeczek (P) i kompozycji porzeczkowo-jabłkowej (K) – przedstawione w tab. 1., można dostrzec zwiększoną zawartość frakcji celulozowych i hemicelulozowych w preparatach porzeczkowych (odpowiednio – 22,48% i 17,64%) w porównaniu z preparatami mieszanymi (odpowiednio – 20,69 i 16,04%). Wyniki oznaczeń zestawione w tab. 1. wskazują też na znacząco wyższy poziom frakcji pektynowych w preparatach mieszanych (10,2%), w porównaniu z zawartością pektyn w preparatach porzeczkowych (5,32%). Związane jest to ze znaną z doniesień literaturowych wyższą zawartością pektyn w preparacie jabłkowym [1].

Wyniki badań zawartości metali w preparatach wyłokowych (tab. 2) wskazują, że w większości przypadków preparaty te spełniały dopuszczalne normy zawartości metali ciężkich zamieszczone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia [17]. Wyniki te pozwalają również stwierdzić, że preparat wyłokowy z czarnych porzeczek charakteryzował się wyższą zawartością Cd, Zn, Fe, Cu i Mg, a niższą Pb w porównaniu z odpowiednią zawartością tych metali w preparacie mieszanym.

Rezultaty badań zdolności wymiany kationów CEC wskazują, że była ona stosunkowo niska w przypadku preparatów wyłokowych – CEC P – 0,26 mEq/1g ; CEC K – 0,30 mEq/1g, w porównaniu z CEC jabłek – 1,9 mEq/1g, czy też CEC pomarańczy – 2,4 mEq/1g) [13]. Pamiętać należy, że zdolność wymienna kwaśnych frakcji włókna pokarmowego związana jest głównie z obecnością w nich grup karboksylowych pektyn i hemiceluloz oraz grup fenolowych ligniny [14], a suma tych grup w obu preparatach może być zbliżona. Przypomnieć trzeba, że McConnell i wsp. [13] wyka-

zali, że znaczna ilość rodzajów WP zachowuje się jak monofunkcyjna żywica słabo wymieniająca kation.

Tabela 1

Skład frakcyjny włókna pokarmowego w preparatach wytłokowych [%].

Fractal composition of dietary fibre in pomace preparations.

Oznaczany parametr / Parameter		Preparat porzeczkowy / Currant preparation	Preparat mieszany / Mixed preparation
		P (x± SD)	K (x± SD)
WP Aspa / DF Asp's	Nierozpuszczalne / Insoluble	76,48 ± 0,15	66,84 ± 0,23
	Rozpuszczalne / Soluble	8,14 ± 0,16	6,27 ± 0,84
WP van Soesta / DF van Soest's	NDF	56,95 ± 0,84	54,27 ± 1,04
	ADF	39,31 ± 0,11	38,23 ± 0,12
Fracje / Fractions	Hemiceluloza / Hemicellulose	17,64	16,04
	Lignina / Lignin	16,83 ± 0,32	17,54 ± 1,20
	Celuloza / Cellulose	22,48 ± 0,98	20,69 ± 1,06
Pektyna / Pectin		5,32 ± 0,31	10,20 ± 0,42
Skrobia / Starch		3,68 ± 0,11	4,49 ± 0,12
Sucha masa / Dry Matter		95,07	91,61

Źródło: badania własne

x – średnia z 3 pomiarów / mean of 3 measurements; SD – odchylenie standardowe / Standard Deviation

NDF – neutralne włókno pokarmowe / Neutral Dietary Fibre

ADF – kwaśne włókno pokarmowe / Acidic Dietary Fibre

WP – włókno pokarmowe / DF – Dietary Fibre

Tabela 2

Zawartość wybranych metali w preparatach błonnikowych z owoców.

Content of selected metals in fruit fibre preparations.

Preparat / Preparations	Zawartość metalu / Metal content (x± SD) [µg/g]				
	Cd	Pb	Zn	Cu	Mg
P	0,08 ± 0,01	0,46 ± 0,04	49,0 ± 0,10	11,3 ± 0,10	1800 ± 10
K	0,04 ± 0,00	0,55 ± 0,01	25,0 ± 0,25	8,8 ± 0,15	1200 ± 15
Norma [17] / Standard	0,10	1,00	50,0	20,0	–

Źródło: badania własne

x – średnia z trzech pomiarów / SD - odchylenie standardowe

x – Mean of 3 measurements / SD- Standard Deviation

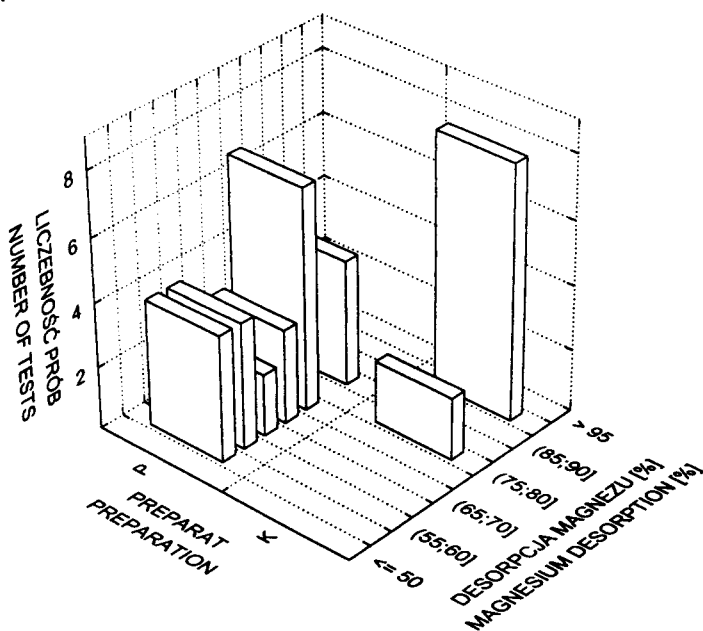
P – preparat porzeczkowy / currant preparation

K – preparat porzeczkowo-jabłkowy / currant-apple preparation

Zdolności wiązania magnezu i kadmu przez preparaty wytłokowe

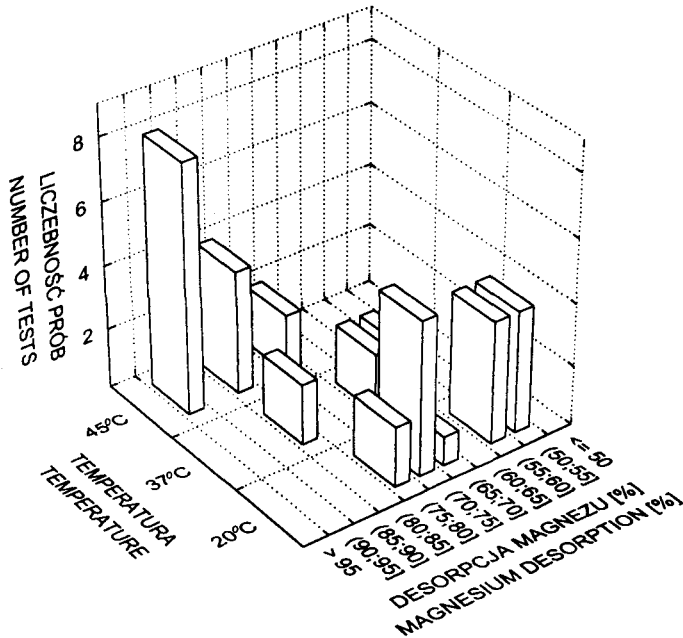
Wiązanie zarówno niezbędnych jak i niepożądanych dla organizmu pierwiastków decyduje o ich przyswajalności i działaniu w organizmie. Podczas procesów technologicznych oraz w trakcie przemian zachodzących w przewodzie pokarmowym człowieka obserwowano oprócz zjawiska sorpcji także zjawisko odwrotne, czyli proces desorpcji [10, 18].

Zestawione w tab. 3. wyniki badań wskazują, że preparaty wytłokowe, niezależnie od warunków prowadzonego procesu, w środowisku słabo lub mocno kwaśnym desorbowały magnez z adsorbatów zawierających jony Mg i Cd, przy czym kompozycje porzeczkowo-jabłkowe desorbowały go więcej (78–92%) niż preparaty porzeczkowe (55–80%). Analizując wpływ odczynu środowiska na poziom desorpcji magnezu z wytłokowych preparatów przemysłowych (rys. 1), potraktowanych jako jednorodna populacja, można stwierdzić, że w warunkach słabo kwaśnych ($\text{pH} = 6$) desorpcja magnezu była dużo wyższa (71–92,8%) aniżeli w środowisku kwaśnym ($\text{pH} = 2$), gdzie wynosiła 55,5–82,4%. Z rys. 2. przedstawiającego zależność desorpcji magnezu z prób wytłokowych od temperatury procesu wynika, że najwyższy poziom desorpcji Mg miał miejsce w temp. 45°C (92,8%). Być może, w tym przypadku silne jest powiązanie uwalniania się magnezu z WP z procesem wiązania kadmu poprzez wymianę jonową szczególnie wysoki poziom sorpcji kadmu – 63% zaobserwowano właśnie w temp. 45°C.



Rys. 1. Wpływ rodzaju preparatu wytłokowego na poziom desorpcji magnezu.

Fig. 1. The effect of pomace preparation on the level of magnesium desorption.



Rys. 2. Wpływ temperatury na poziom desorpcji magnezu.

Fig. 2. The effect of temperature on the level of magnesium desorption.

Tabela 3

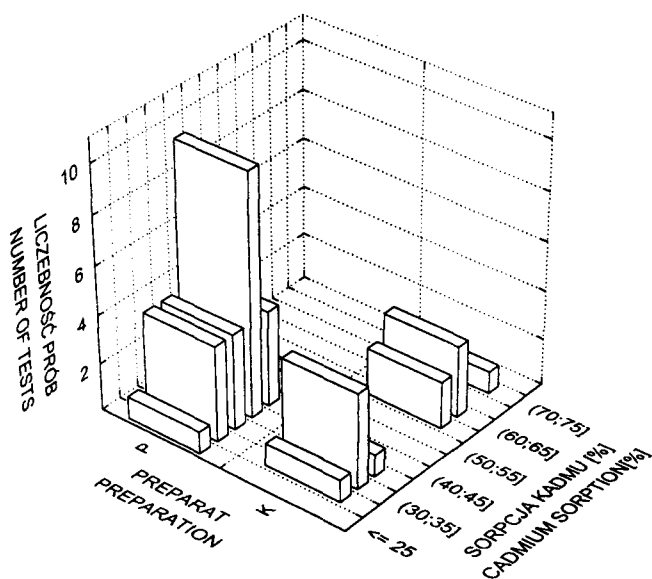
Wiązanie magnezu i kadmu przez preparaty błonnikowe z wytlóków owocowych.
Binding of magnesium and cadmium by fruit pomace fibre preparations.

Preparat / Preparation	Liczba prób / Number of samples		Warunki doświadczalne / Experimental condi- tions		Zawartość magnezu w adsorbacie - 165 µg/g Magnesium content in adsorbate - 165 µg/g	Zawartość kadmu w adsorbacie - 0,1 µg/g Cadmium content in adsorbate - 0.1 µg/g
	Cd	Mg	pH	Temp.[°C]	Desorpcja (D) [%] Desorption (D) [%]	Sorpcja (S) [%] Sorption (S) [%]
P	6	6	6,0	20	71,03	40,03
	6	6	6,0	45	79,27	39,67
	8	8	2,0	20	55,45	29,22
	4	4	2,0	37	65,27	36,78
K	2	2	2,0	20	78,15	34,50
	4	2	2,0	37	82,40	30,95
	6	8	6,0	45	92,78	62,97

P – preparat porzeczkowy / currant preparation,

K – preparat porzeczkowo-jabłkowy / currant-apple preparation

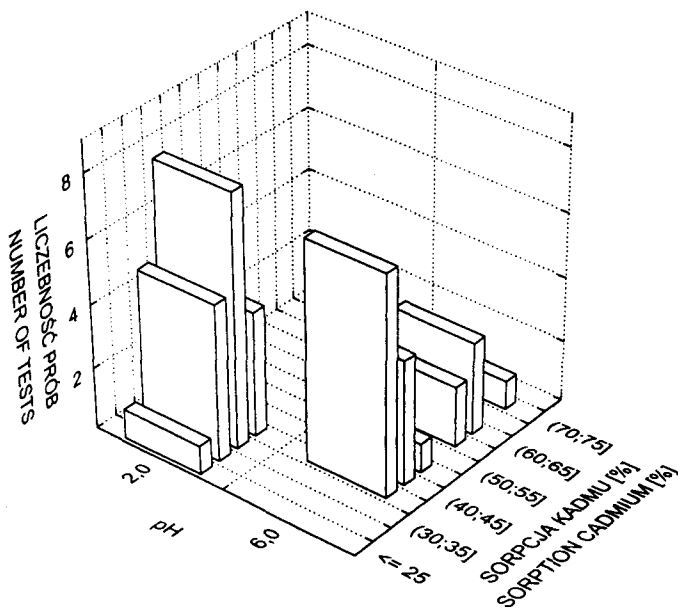
Wyniki badań przedstawiające wpływ rodzaju preparatu wyłokowego na poziom związania kadmu (tab. 3. i rys. 3) wskazują, że preparat mieszany skuteczniej wiązał kadm (K: 30,9–62,9%) niż preparat porzeczkowy (P: 29,2–40%). Należy przy tym zwrócić uwagę, że preparat porzeczkowo-jabłkowy bogatszy jest w skrobię, frakcję rozpuszczalną WP i pektyny, w porównaniu z preparatem porzeczkowym [4]. Przypomnieć też trzeba, że Frölich i Asp [9] wiązali rozpuszczalne frakcje WP z sorpcją składników mineralnych, a Malovikova i Kohn donosili [12] o dodatnim wpływie pektyn na zdolność wiązania kadmu. Być może zatem skrobia wiąże jony kadmu, dołączając tym samym do wymienianej przez wielu badaczy [5, 14, 20] grupy aktywnych składników preparatów błonnikowych w relacjach z metalami.



Rys. 3. Wpływ rodzaju preparatu wyłokowego na poziom sorpcji kadmu.

Fig. 3. The effect of pomace preparations on the level of cadmium sorption.

Graficzny obraz wpływu odczynu środowiska na zdolność wiązania kadmu przez próby wyłokowe przedstawiono na rys. 4. Wszystkie preparaty wyłokowe wiązały jony kadmu w znacznie wyższym stopniu w środowisku słabo kwaśnym, w $\text{pH} = 6,0$ (39,7–63%), aniżeli w środowisku kwaśnym, w $\text{pH} = 2,0$ (29,2–36,8%). Z kolei zaobserwowano stosunkowo słabsze wiązanie tego metalu w temperaturze pokojowej. Trzeba przypomnieć, że wyniki badań desorpcji magnezu zestawione w tab. 3. wskazywały, że proces uwalniania się tego metalu z WP jest intensywniejszy w podwyższonej temperaturze, dlatego być może dzięki zwiększonej liczbie miejsc aktywnych proces sorpcji kadmu przebiega intensywniej w wyższej temperaturze.



Rys. 4. . Wpływ pH na poziom sorpcji kadmu.

Fig. 4. The effect of pH on the level of cadmium sorption.

Możliwość wystąpienia korelacji pomiędzy procesem uwalniania się magnezu z pożywienia a procesem zmniejszania się poziomu kadmu w tkankach zauważył van Barnaweld i wsp. [21]. O dodatnim wpływie diety wzbogaconej w makropierwiastki, niwelującej ujemny wpływ kadmu na organizm, donosił też Revis i wsp. [16].

Przeprowadzone badania zdolności wiązania metali przez preparaty wyłokowe z czarnych porzeczek i preparatów mieszanych z porzeczek i jabłek, w warunkach doświadczalnych z całą pewnością upoważniają do stwierdzenia, że preparaty wyłokowe wiążą kadm oraz uwalniają magnez.

Wnioski

1. Preparaty błonnikowe (z czarnych porzeczek i kompozycja wyłokowa porzeczkowo – jabłkowa) charakteryzowały się ponad 65% zawartością włókna pokarmowego. Preparat mieszany charakteryzował się wyższą zawartością pektyn i ligniny w porównaniu z preparatem porzeczkowym. Preparat porzeczkowy natomiast wyróżniał się wyższym poziomem hemicelulozy i celulozy.
2. Badane preparaty wyłokowe cechowała wysoka zawartość magnezu oraz znacząco niższa, od dopuszczalnej w rozporządzeniu Ministra Zdrowia, zawartość kadmu, ołowiu i innych metali ciężkich.

3. Analizowane preparaty wyłokowe, bez względu na warunki prowadzonego eksperymentu, wiązały kadm (ok. 35%) i uwalniały magnez, przy czym preparat mieszany był lepszym desorbentem magnezu.
4. Poziom desorpcji magnezu istotnie zależał od rodzaju preparatu oraz temperatury prowadzonego doświadczenia i pH środowiska. Natomiast poziom sorpcji kadmu przez preparaty wyłokowe zależał od rodzaju preparatu i warunków prowadzonego eksperymentu.
5. Preparat wyłokowy z czarnych porzeczek może mieć istotne znaczenie praktyczne dostarczając magnezu oraz selektywnie wiążąc toksyczny kadm.
6. Bogatszy w skrobię oraz frakcję rozpuszczalną WP preparat mieszany skuteczniej wiąże kadm niż preparat porzeczkowy.
7. Preparat mieszany może być również używany w żywności jako desorbent magnezu

Literatura

- [1] Anioła J., Gawęcki J., Krejpcio Z., Lis B.: Fyzykochemiczna charakterystyka nowych preparatów wysokobłonnikowych. Materiały z XXIII Sesji Naukowej KTiChŻ PAN, Poznań, 1992, s. 207.
- [2] Borycka B., Borycki J.: Wybrane aspekty metodyki określania zawartości błonnika pokarmowego, Prace Instytutów i Laboratoriów Badawczych Przemysłu Spożywczego, LIV, 1999, 111-122.
- [3] Borycka B.: Relationships between calcium and lead on pomace dietary fibre, Pol. J. Food Nutr. Sci., 1, 2000, 23-28.
- [4] Borycka B., Górecka D.: Charakterystyka nowych wysokobłonnikowych preparatów wyłokowych, Przem. Ferm. Owoc.-Warz., 2, 2001, 30-33.
- [5] Casterline J.L. Jr., Ku Y.: Binding of zinc to apple fiber, wheat bran, and fiber components. J. Food Sci., 58 (2), 1993, 365-368.
- [6] Elkner K.: Błonnik pokarmowy a nasze zdrowie. Przem. Spoż., 4, 1994, 20-21.
- [7] Kłyszewko-Stefanowicz L.: Ćwiczenia z biochemii. PWN, Warszawa 1972.
- [8] Kułas-Krełowska M.: Badania jakości produktów spożywczych. PWE, Warszawa 1993.
- [9] Frölich W., Asp N.G.: Mineral bioavailability and cereal fiber. Am. J. Clin. Nutr., 33, 1980, 2397.
- [10] Laszlo J.A.: Effects of gastrointestinal conditions on the mineral-binding properties of dietary fibers. Adv. Exp. Med. Biol., 249, 1989, 133-145.
- [11] Łoś-Kuczera M.: Produkty spożywcze. Skład i wartość odżywcza. IŻŻ, Warszawa 1990.
- [12] Malovikova A., Kohn R.: Binding of cadmium cations to pectin. Collection Czech. Chem. Commun., 47, 1982, 702-709.
- [13] McConnell A.A., Eastwood M.A., Mitchell W.D.: Physical characteristics of vegetable foodstuffs that could influence bowel function. J. Sci. Fd. Agric., 25, 1974, 1457-1463.
- [14] Platt S.R., Clydesdale F.M.: Mineral binding characteristics of lignin, guar gum, cellulose, pectin and neutral detergent fiber under simulated duodenal pH conditions. J. Food Sci., 52(5), 1987, 1414-1419.
- [15] Prosky L., Asp N.G., Furda I., Devries J.W., Schweer T.F., Harland B.F.: Determination of total dietary fiber in products, and total diets: interlaboratory study. J. Assoc. Anal. Chem., 67(6), 1984: 1044-1052.

- [16] Revis N.W., Mayor T.C., Horton C.Y.: The effect of calcium, magnesium, on lipoprotein metabolism and arteriosclerosis in the pigeon. *J. Environ. Pathol.*, **4-2**, 3, 1980, 293.
- [17] Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i innych substancji obcych dodawanych do środków spożywczych lub używek, a także zanieczyszczenia, które mogą znajdować się w środkach spożywczych lub używkach: Dz. U. Nr 9 poz.72, 2001.
- [18] Stachowiak J.: Właściwości sorpcyjne błonnika pokarmowego i jego głównych frakcji. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, **256**, 1993, 57-63.
- [19] Thompson A.A., Weber C.: Influence of pH on binding of copper, zinc and iron in six fiber sources. *J. Food Sci.*, **44**, 1979, 752-754.
- [20] Torre M., Rodriquez A.R., Saura-Calixto F.: Binding of minerals by new sources of high dietary fiber content. *Spec. Publ. Soc. Chem., (Diet. Fibre. Chem. Biol. Aspects)*, **83**, 1990, 197-202.
- [21] Van Barnaveld A.A., Van den Hamer J.A.: Influence of Ca and Mg on the uptake and deposition of Pb and Cd in mice. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, **79**, 1985, 1-7.

METAL SORPTION CAPACITY OF CADMIUM IN PRESENCE OF MAGNESIUM ON POMACE DIETARY FIBRE

S u m m a r y

The aim of this investigation was to determine cadmium sorption in the presence of magnesium on black currant pomace fibre preparations and their compositions with apple pomace, as well as the influence of special fractions and its sorptional capacities.

Both pomace preparations bound cadmium in about 35%, independent of the experimental conditions, whereas the mixed preparation was a better magnesium desorbent.