

## OCENA SPOŻYCIA WITAMIN I SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W CAŁODZIENNYCH RACJACH POKARMOWYCH STUDENTÓW UNIwersYTETU RZESZOWSKIEGO

### EVALUATION OF THE DIETARY INTAKE OF VITAMINS AND MINERALS IN THE DAILY FOOD RATIONS BY THE STUDENTS OF THE RZESZÓW UNIVERSITY

*Marian Gil, Elżbieta Głodek, Mariusz Rudy*

Katedra Przetwórstwa i Towaroznawstwa Rolniczego, Wydział Biologiczno - Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski

**Słowa kluczowe:** studenci, całodzienna racja pokarmowa, witaminy, składniki mineralne

**Key words:** students, daily food ration, vitamins, minerals

#### STRESZCZENIE

**Wprowadzenie.** Prawidłowe funkcjonowanie organizmu człowieka wymaga z żywieniowego punktu widzenia podaży wielu różnorodnych składników odżywczych. Prócz podstawowych składników odżywczych istotną rolę w tym względzie odgrywiają witaminy i składniki mineralne. Szczególnej uwagi wymaga żywienie młodzieży studiującej, w żywieniu której obserwuje się wiele nieprawidłowości wynikających ze specyfiki życia studenckiego (nieregularny tryb życia, stres itp.).

**Cel badań.** Celem badań było określenie i ocena poziomu spożycia wybranych witamin i składników mineralnych w grupie studentów z uwzględnieniem płci.

**Material i metody.** Badania objęły grupę 200 osób studiujących na Wydziale Biologiczno-Rolniczym Uniwersytetu Rzeszowskiego. Oceny spożycia dokonano przy użyciu metody bieżącego notowania spożywanych przez studentów produktów i napojów w kolejnych trzech dniach. Korzystając z Tabel Wartości Odżywczej Produktów Spożywczych i Potraw obliczono średnie dzienne spożycie wybranych składników mineralnych: sodu, potasu, wapnia, fosforu, magnezu, żelaza, cynku, miedzi, manganu oraz wybranych witamin: A, D, E, tiaminy, ryboflawiny, niacyny, witaminy B<sub>6</sub>, folianów i witaminy B<sub>12</sub>.

**Wyniki.** W żywieniu kobiet stwierdzono wyraźnie niedostateczne spożycie witaminy D (49%), folianów (54%) oraz tiaminy i niacyny. W zakresie spożycia składników mineralnych u kobiet zdiagnozowano niedostateczny udział w diecie żelaza (46%), potasu (51,4%), wapnia (55,4%) oraz magnezu (71,6%). W grupie mężczyzn niedobory stwierdzono w przypadku witaminy D (79,4%), folianów (71,6%) i witaminy C (76,0%). Stwierdzono także nadmiar manganu (210,0%), fosforu (198,9%) i sodu (170,2%) w diecie oraz niedobór potasu (65,5%), wapnia (67,0%) i magnezu (73,9%).

**Wnioski.** Dieta mężczyzn w większym stopniu realizuje zapotrzebowanie na witaminy i składniki mineralne. Wyniki badań wskazują na konieczność edukacji w celu kształtowania prawidłowych nawyków żywieniowych i zwiększenia udziału w diecie naturalnych źródeł witamin i składników mineralnych, aby zapobiegać występowaniu negatywnych objawów związanych z ich niewystarczającym spożyciem.

#### ABSTRACT

**Background.** To function properly the human body needs, from a nutritional point of view, the supply of a wide variety of nutrients. In this respect, in addition to essential nutrients, vitamins and minerals play an important role. Particular attention should be paid to the nutrition of studying youth as in their diet there are observed many irregularities arising from the specific nature of student life.

**Objective.** The aim of the study was to identify and assess the level of intake of selected vitamins and minerals in a group of students with consideration of gender.

**Material and methods.** The study included the group of 200 persons studying at the Faculty of Biology and Agriculture at the University of Rzeszów. The assessment of intake was made using the method of immediate recording of products and beverages consumed by students within three successive days. Using the Tables of Nutritional Value of Foods and Dishes

**Adres do korespondencji:** Marian Gil, Katedra Przetwórstwa i Towaroznawstwa Rolniczego, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 4,35-601 Rzeszów, tel. +48 17 7855263, e-mail: mgil@univ.rzeszow.pl

there was calculated the average daily intake of minerals (sodium, potassium, calcium, phosphorus, magnesium, iron, zinc, copper, manganese) and vitamins (A, D, E, thiamine, riboflavin, niacin, vitamin B<sub>6</sub>, folates and vitamin B<sub>12</sub>).

**Results.** It was found that the nutrition of women had seriously deficient intake of vitamin D (49%), folates (54%), thiamine and niacin. In terms of mineral intake in women there was diagnosed insufficient contribution of iron (46%), potassium (51.4%), calcium (55.4%) and magnesium (71.6%) in the diet. In the group of men deficiencies were found in the case of vitamin D (79.4%), foliates (71.6%) and vitamin C (76.0%). The excess of manganese (210.0%), phosphorus (198.9%), sodium (170.2%) in the diet and deficiency of potassium (65.5%), calcium (67.0%) and magnesium (73.9%) were found.

**Conclusions.** The diet of men to a greater extent fulfils the need for vitamins and minerals. The results of the study show the necessity of education in order to foster healthy nutritional habits and to increase the share of natural sources of vitamins and minerals in the diet to prevent the occurrence of adverse effects related to their insufficient consumption.

## WSTĘP

Prawidłowe funkcjonowanie organizmu człowieka wymaga z żywieniowego punktu widzenia podaży wielu różnorodnych składników odżywczych. Prócz podstawowych składników odżywczych istotną rolę w tym względzie odgrywają witaminy i składniki mineralne. Składniki mineralne są materiałem budulcowym i regulują czynności ustroju, a zwłaszcza fizyczną i chemiczną integralność komórek i tkanek. Przez zachowanie odpowiednich potencjałów bioelektrycznych wpływają także na aktywność enzymów i witamin [17]. Składniki mineralne, ze względu na ich rolę w organizmie oraz wzajemne interakcje, powinny być spożywane w odpowiednich ilościach i proporcjach. Głównym ich źródłem dla człowieka jest żywność i w pewnym stopniu woda pitna, wody mineralne, a także suplementy diety. Produkty spożywcze charakteryzują się zróżnicowaną zawartością składników mineralnych i witamin, która zależy od rodzaju surowców roślinnych i zwierzęcych, warunków ich pozyskiwania (czynniki glebowo-klimatyczne, nawożenie, warunki hodowli itp.), a także od zastosowanych procesów technologicznych [28]. Popularność spożywania żywności wysokoprzetworzonej niesie z sobą zwiększone ryzyko niedoborów witamin czy składników mineralnych w diecie. W krajach wysokorozwiniętych obserwuje się zwiększającą się częstość występowania chorób cywilizacyjnych, których podłożem jest m.in. nieprawidłowe żywienie. Należą do nich: choroba niedokrwienna serca, nadciśnienie tętnicze, osteoporoza, cukrzyca insulinozależna, niektóre nowotwory. Zwraca się także uwagę na znaczne niedobory pokarmowe w zakresie pokrycia zapotrzebowania na wapń, nadmierne spożycie sodu, niedobory żywieniowe dotyczące wielu witamin [1].

Szczegółnej uwagi wymaga żywienie młodzieży studiującej, w żywieniu której obserwuje się wiele nieprawidłowości wynikających ze specyfiki życia studenckiego (nieregularny tryb życia, stres itp.) [17]. Niedobór bądź nadmiar w spożyciu może prowadzić do zaburzenia procesów myślenia, w tym na zdolność zapamiętywania i uczenia się, rozrodu, niewłaściwego

stanu psychicznego i fizycznego, a w przyszłości do wystąpienia wielu chorób cywilizacyjnych, tj. miażdżycy, cukrzyca, osteoporoza, nadwaga i otyłość, choroby układu pokarmowego, próchnica zębów i choroby dziąseł, anoreksja, a także nowotwory [3, 20].

Celem badań było określenie i ocena poziomu spożycia wybranych witamin i składników mineralnych w grupie studentów z uwzględnieniem płci.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2010-2011 w grupie 200 studentów II roku kierunku Technologia Żywności i Żywnie Człowieka. Oceny spożycia dokonano przy użyciu metody bieżącego notowania spożywanych przez studentów produktów i napojów w kolejnych trzech dniach. Wielkość porcji oszacowano korzystając z „Albumu fotografii produktów i potraw” [23]. Z wykorzystaniem Tabel Wartości Odżywczej Produktów Spożywczych i Potraw [11] obliczono przy pomocy MO Excel 2010 średnie dzienne spożycie wybranych składników mineralnych: sodu, potasu, wapnia, fosforu, magnezu, żelaza, cynku, miedzi, manganu oraz wybranych witamin: A, D, E, tiaminy, ryboflawiny, niacyny, witaminy B<sub>6</sub>, folianów i witaminy B<sub>12</sub>. Zawartość witaminy A wyrażono, po przeliczeniu na ekwiwalent retinolu z uwzględnieniem, że: 1 ekwiwalent retinolu = 1 µg retinolu = 6 µg β-karotenu = 12 µg innych karotenoidów. Otrzymane wyniki dla wybranych składników mineralnych i witamin porównano z normami żywieniowymi dla kobiet i mężczyzn w odpowiadających badanym grupom wiekowym na poziomie zalecanego i wystarczającego spożycia (witamina D i E, sód, potas, wapń) [6]. Ponieważ polskie normy żywieniowe nie określają spożycia manganu skorzystano z zaleceń Institute of Medicine of the National Academies w USA. Spożycie manganu odniesiono do zaleceń dla kobiet powyżej 19 roku 1,8mg/dzień, a dla mężczyzn powyżej 19 roku życia przewiduje ona 2,3mg/dzień [15]. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej w celu zbadania istotności różnic przy pomocy testu T pakietu Statistica v. 9.1.

## WYNIKI I Dyskusja

W badaniu uczestniczyło 161 studentek i 39 studentów o zróżnicowanym stopniu odżywienia. Wartość energetyczna średniej dziennej racji pokarmowej kobiet i mężczyzn różniła się istotnie i wynosiła odpowiednio 1568, 6±426,2 i 2283,2±835,0 kcal/dobę.

Wyniki średniego dziennego spożycia wybranych witamin z uwzględnieniem płci oraz % realizacji normy przedstawia tabela 1. Analiza danych zawartych w tabeli 1 wykazała statystycznie istotne różnice ( $p=0,01$ ) pomiędzy średnim dziennym pobraniem witamin przez kobiety i mężczyzn z wyjątkiem witaminy C. Ważnych informacji o sposobie żywienia obu grup dostarcza wielkość spożycia witamin w odniesieniu do zaleceń żywieniowych.

Wyniki dotyczące spożycia witamin rozpuszczalnych w tłuszczach w grupie kobiet pokazują wysoki poziom spożycia dla witaminy A, o czym świadczy wskaźnik realizacji normy na poziomie 137,8%, nieco niższe spożycie dotyczyło witaminy E ale poziom jej spożycia można uznać za wystarczający w stosunku do aktualnych zaleceń żywieniowych. Zdecydowany deficyt w tej grupie witamin zanotowano w przypadku spożycia witaminy D, które nie pokrywało nawet w połowie zaleceń żywieniowych (49%). Niedobór w tym zakresie potwierdzają także prace badawcze *Stefańskiej i wsp.* oraz *Seidler i Szczuko* [19, 21]. Zalecenia żywieniowe w zakresie spożycie dziennego witamin rozpuszczalnych w wodzie wśród kobiet zrealizowane były dla witaminy B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> i C. Na uwagę zasługuje szczególnie deficyt spożycia folianów, dla których wskaźnik realizacji normy wynosił 54%. Ten niepokojący stan potwierdzają także prace innych autorów [5, 19, 21, 24, 27]. Niedobór kwasu foliowego prowadzi do powstawania wad wrodzonych cewy nerwowej u płodu, niedokrwistości megaloblastycznej; nasila zmiany miażdżycowe w układzie krążenia, co zwiększa ryzyko występowania chorób naczyniowo-sercowych

(np. choroby niedokrwiennej serca, udaru mózgu i in.); powoduje zaburzenia w funkcjonowaniu ośrodkowego układu nerwowego oraz wpływa na rozwój niektórych nowotworów (zwłaszcza jelita grubego) [4]. Wyniki niniejszej pracy wskazują również na niewystarczające spożycie tiaminy i niacyny. Właściwa ilość tych witamin jest bardzo ważna ze względu na udział w postaci koenzymów w przemianach metabolicznych. Podobny lub zbliżony stopień realizacji dziennego zapotrzebowania na tiaminę i niacynę u studentek stwierdzili także *Seidler i Szczuko* oraz *Przysiężna i Głowińska* [16, 18].

Porównanie wskaźników spożycia witaminy C pomiędzy grupami kobiet i mężczyzn pokazało odwrotną zależność w odróżnieniu od ogólnej tendencji. W tym przypadku wskaźnik przyjęcia witaminy C w grupie kobiet był wyższy i wypełniał zalecenia norm żywieniowych (114,8%), natomiast spożycie witaminy C w grupie mężczyzn było niewystarczające (76%). Wskazuje to na wyższą podaż źródeł tej witaminy w diecie kobiet. Witamina C stymuluje syntezę kolagenu, utrzymuje prawidłowy stan skóry i błon śluzowych, ułatwia gojenie się ran, zwiększa odporność komórek na zakażenia i uszkodzenia. Skutkiem jej braku jest zmniejszenie odporności organizmu oraz podatność na choroby. Posiada ona właściwości przeciwutleniające, zapobiega uszkodzeniom naczyń krwionośnych oraz niekorzystnym zmianom w pierwszych stadiach rozwoju nowotworu [7]. Wykazano natomiast, że konsumpcja kwasu askorbinowego z naturalnych źródeł (warzywa i owoce) chroni przed powstawaniem uszkodzeń DNA w komórkach ludzkich. Protekcyjne działanie witaminy C jest związane nie tylko z jej udziałem w reakcjach wolnorodnikowych, ale również z jej wpływem na ekspresję genów uczestniczących w procesach apoptozy i reperacji DNA. Dlatego obecnie uczeni namawiają do stosowania naturalnej diety bogatej w warzywa i owoce, jako źródło witamin antyoksydacyjnych, które ponadto zawierają wiele innych składników, np. mikroelementy i flawony roślinne przyczyniające się do zmniejszenia

Tabela 1. Średnie dzienne pobranie z diety witamin przez kobiety i mężczyzn  
Mean daily intake of vitamins with diet by the women and men

	Jedn.	Kobiety		Mężczyźni	
		n=161		n=39	
		średnia±SD	% realizacji normy	średnia±SD	% realizacji normy
Witamina A	µg	964,82±838,78 <sup>a</sup>	137,8	1726,70±2351,66 <sup>a</sup>	191,8
Witamina D	µg	2,45±2,92 <sup>a</sup>	49,0	3,97±3,67 <sup>a</sup>	79,4
Witamina E	mg	8,57±4,33 <sup>a</sup>	107,1	11,62±5,33 <sup>a</sup>	116,2
Tiamina	mg	0,93±0,31 <sup>a</sup>	84,5	1,48±0,79 <sup>a</sup>	113,8
Ryboflawina	mg	1,31±0,44 <sup>a</sup>	119,1	1,79±0,82 <sup>a</sup>	137,7
Niacyna	mg	11,55±4,40 <sup>a</sup>	82,5	19,77±9,96 <sup>a</sup>	123,6
Witamina B <sub>6</sub>	mg	1,44±0,44 <sup>a</sup>	110,8	1,97±0,71 <sup>a</sup>	151,5
Foliany	µg	216,10±78,34 <sup>a</sup>	54,0	286,30±114,45 <sup>a</sup>	71,6
Witamina B <sub>12</sub>	µg	3,40±3,29 <sup>a</sup>	141,7	8,56±16,51 <sup>a</sup>	183,7
Witamina C	mg	86,08±52,29	114,8	68,44±48,55	76,0

<sup>a</sup> - istotność różnic przy  $p<0,01$

Tabela 2. Średnie dzienne spożycie składników mineralnych przez kobiety i mężczyzn [mg]  
Mean daily intake of minerals by the women and men [mg]

	Kobiety		Mężczyźni	
	n=161		n=39	
	średnia±SD	% realizacji normy	średnia±SD	% realizacji normy
Sód	1422,91±618,41 <sup>a</sup>	94,9	2553,65±1363,77 <sup>a</sup>	170,2
Potas	2416,35±735,13 <sup>a</sup>	51,4	3076,28±991,42 <sup>a</sup>	65,5
Wapń	554,30±222,24 <sup>b</sup>	55,4	670,07±386,29 <sup>b</sup>	67,0
Fosfor	966,43±295,57 <sup>a</sup>	138,1	1392,54±549,32 <sup>a</sup>	198,9
Magnez	221,87±73,99 <sup>a</sup>	71,6	295,55±109,41 <sup>a</sup>	73,9
Żelazo	8,28±2,78 <sup>a</sup>	46,0	11,80±3,98 <sup>a</sup>	118,0
Cynk	7,25±2,40 <sup>a</sup>	90,6	11,25±4,10 <sup>a</sup>	102,3
Miedź	0,86±0,31 <sup>a</sup>	95,2	1,13±0,35 <sup>a</sup>	125,4
Mangan <sup>1</sup>	3,61±1,56 <sup>a</sup>	200,5	4,83±2,11 <sup>a</sup>	210,0

<sup>a</sup> - istotność różnic przy  $p < 0,01$

<sup>b</sup> - istotność różnic przy  $p < 0,05$

<sup>1</sup> - wg [15]

zapadalności na choroby, których podstawą są uszkodzenia oksydacyjne DNA [10, 12].

Analiza danych dotyczących spożycia witamin w grupie mężczyzn pokazuje podobne tendencje jak w przypadku grupy kobiet jednak wskaźniki realizacji norm przyjmowały wyższe wartości odpowiednio: witamina A-191,8%, witamina E-116,2% i witamina D-79,4%. Warto pokreślić wysokie wskaźniki w grupie witamin rozpuszczalnych w wodzie witaminy B<sub>6</sub> (151,5%) i B<sub>12</sub> (183,7%) oraz niewystarczające spożycie folianów (71,6%) i witaminy C (76%).

Średnie dzienne spożycie wybranych składników mineralnych (tabela 2) wśród kobiet pokazuje w większości przypadków niedobory tych składników w diecie. Składnikami przyjmowanymi w ilości większej niż zalecane normy był fosfor (138,1%). Spożycie manganu przekraczało dwukrotnie zalecaną wielkość (200,5%) jednak najwyższy tolerowany poziom spożycia wynosi 11mg/dzień [15] i określone w niniejszym badaniu spożycie nie stanowi zagrożenia dla zdrowia. Najniższy wskaźnik realizacji zaleceń żywieniowych stwierdzono w odniesieniu do spożycia żelaza (46%). Zbyt niski udział żelaza w diecie młodych kobiet potwierdza szereg prac badawczych [8, 19, 22, 25, 26]. Jedną z najważniejszych konsekwencji niedoboru żelaza jest niedokrwistość, która powoduje obniżenie wydajności pracy, zdolności uczenia się i spontanicznej aktywności. Brak lub zbyt małe zapasy żelaza w ustroju kobiet w okresie rozrodczym niosą ze sobą ryzyko powikłań w czasie ciąży, poronień, przedwczesnych porodów, niskiej masy urodzeniowej potomstwa, a także wystąpienia zaburzeń rozwojowych w okresie płodowym [9].

W grupie mężczyzn stwierdzono istotnie ( $p=0,01$ ) wyższy poziom spożycia dziennego składników mineralnych (z wyjątkiem wapnia -  $p=0,05$ ) w porównaniu ze spożyciem w grupie kobiet. Zanotowano wysoki wskaźnik realizacji diety dla manganu na poziomie 210,0%. Na uwagę zasługuje również wysokie spożycie

fosforu (198,9%). Duża zawartość fosforu w diecie, zarówno dodanego w procesach technologicznych, jak i naturalnie występującego w produktach w postaci związków fitynowych, może mieć niekorzystny wpływ na przyswajanie innych składników mineralnych. Wysokie spożycie polifosforanów może obniżać wchłanianie żelaza, miedzi i cynku. Nadmierne spożycie fosforu fitynowego zmniejsza wchłanianie magnezu [28].

W diecie mężczyzn stwierdzono zbyt wysoką podaż sodu, znacznie przekraczającą zalecenia żywieniowe (170,2%). Nadmiar sodu w diecie potwierdzają także wyniki badań *Charkiewicz i wsp.* a także *Szczuko i Seidler* [2, 22]. Wyniki badań wskazujących na wpływ zwiększonego spożycia sodu na wartość ciśnienia tętniczego przyczyniły się do uznania zalecenia ograniczenia soli w diecie jako jednej z podstawowych zasad niefarmakologicznego leczenia nadciśnienia tętniczego [14].

Stwierdzono także niewystarczające spożycie potasu (65,5%), wapnia (67,0%) i magnezu (73,9%). Niedobór tych składników mineralnych w diecie mężczyzn przy nadmiarze spożycia sodu potwierdzają także inne badania [2, 22]. Długotrwały niedobór wapnia w diecie dzieci i młodzieży może wpływać na obniżenie szczytowej masy kostnej, co zwiększa ryzyko wystąpienia osteopenii, wcześniejszej osteoporozy i złamań w późniejszym wieku. U ludzi dorosłych niedobory wapnia prowadzą do osteomalacji, czyli demineralizacji powodującej zmiękczenie i deformację kości, a także do zwiększenia ryzyka osteoporozy. W miarę starzenia się organizmu dochodzi do utraty wapnia z kości i osteoporozy, czyli utraty masy kostnej, czego następstwem są złamania. Są one tym częstsze, im mniejsza jest szczytowa masa kostna osiągnięta w okresie rozwojowym, co zależy w dużej mierze od podaży wapnia. U kobiet po menopauzie niższemu poziomowi estrogenów towarzyszy gorsze wchłanianie wapnia i zwiększona resorpcja kości [28]. Prawidłowe spożycie wapnia może zapobiegać obniżaniu masy kostnej i ograniczać ryzyko



osteoporozy. W badaniach klinicznych dowiedziono, że spożycie pokrywające zapotrzebowanie dzienne Ca obniża ciśnienie krwi i zmniejsza ryzyko nadciśnienia oraz wykazuje działanie prewencyjne w raku okrężnicy. Przy znacznych niedoborach magnezu występują zaburzenia ze strony układu nerwowo-mięśniowego i sercowo-naczyniowego, których objawami są nadmierna pobudliwość mięśniowa, drżenie i bolesne skurcze mięśni, stany lękowe, bezsenność. Następuje osłabienie mięśni, głównie oddechowych, pojawia się apatia, depresja, oczopląs. Inne objawy to arytmia i częstoskurcz [13]. Dlatego utrzymywanie takiego stanu niedoborów składników mineralnych u młodych ludzi może zwiększyć prawdopodobieństwo wystąpienia chronicznych chorób niezakaźnych.

### WNIOSKI

1. Bardziej obfita dieta mężczyzn w porównaniu do diety kobiet była przyczyną wyższego dziennego spożycia wybranych składników mineralnych i witamin z wyjątkiem witaminy C.
2. Analiza spożycia witamin w grupie kobiet wykazała znaczny niedobór witaminy D (49%), folianów (54,0%) oraz niacyny i tiaminy. Stwierdzono wyraźny niedobór żelaza (46,0%) oraz potasu (51,4%) i wapnia (55,4%).
3. Spożycie witamin w grupie mężczyzn wykazało niedobory folianów (71,6%), witaminy C (76,0%) oraz witaminy D (79,4%). W zakresie spożycia składników mineralnych w grupie mężczyzn stwierdzono wyraźny nadmiar manganu (210,0%), fosforu (198,9%) i sodu (170,2%) w diecie oraz niewystarczające spożycie wapnia, potasu i magnezu.
4. Wyniki badań wskazują na konieczność edukacji w celu kształtowania prawidłowych nawyków żywieniowych i zwiększenia udziału w diecie naturalnych źródeł witamin i składników mineralnych, aby zapobiegać występowaniu negatywnych objawów związanych z ich niewystarczającym spożyciem.

### PIŚMIENNICTWO

1. *Błaszczuk A., Chlebna-Sokół D., Frasunkiewicz J.*: Ocena spożycia wybranych witamin i składników mineralnych w grupie dzieci łódzkich w wieku 10-13 lat. *Pediatrics Współczesna. Gastroenterologia, Hepatologia i Żywnienie Dziecka*. 2005, 7, 4, 275-279.
2. *Charkiewicz A.E., Szpak A., Poniatowski B., Korecki J., Sawicki Z.*: Zawartość składników mineralnych w diecie mężczyzn zamieszkujących Białystok. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2009, XLII, 3, 625 – 628.
3. *Charkiewicz W.J., Markiewicz R., Borawska M.H.*: Ocena sposobu żywienia studentek dietetyki Uniwersytetu

Medycznego w Białymstoku. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2009, XLII, 3, 699 – 703.

4. *Czczot H.*: Kwas foliowy w fizjologii i patologii. *Postepy Hig Med Dosw.* (online), 2008, 62, 405-419.
5. *Dybkowska E., Świdorski F., Waszkiewicz-Robak B.*: Zawartość witamin w diecie dorosłych mieszkańców Warszawy. *Rocz Panstw Zakł Hig* 2007, 58 (1), 211-215.
6. *Jarosz M., Bulhak-Jachymczyk B.*: Normy żywienia człowieka. *Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2008.
7. *Jarosz M.*: Zasady prawidłowego żywienia dzieci i młodzieży oraz wskazówki dotyczące zdrowego stylu życia, *Pol-Health, Narodowy program zapobiegania nadwadze i otyłości oraz przewlekłym chorobom niezakaźnym poprzez poprawę żywienia i aktywności fizycznej*, 2007-2011 Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa 2008.
8. *Jaworowska A., Malak A., Bazylik G.*: Diety odchudzające a sposób żywienia i stan odżywienia studentek Farmacji w Bydgoszczy. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2006, supl. 581-585.
9. *Jeruszka-Bielak M., Brzozowska A., Kaluża J., Pietruszka B.*: Stosowanie suplementów i produktów wzbogaconych żelazem a stan odżywienia tym pierwiastkiem studentek SGGW. *Probl Hig Epidemiol* 2011, 92(3), 603-609.
10. *Konopacka M.*: Rola witaminy C w uszkodzeniach oksydacyjnych DNA, *Postepy Hig Med Dosw.* (online), 2004, 58, 343-348.
11. *Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K.*: *Tabele Wartości Odżywczej Produktów Spożywczych i Potraw*, Wydanie III, 2005.
12. *Maćkowiak K., Torliński L.*: Współczesne poglądy na rolę witaminy C w fizjologii i patologii człowieka. *Nowiny Lekarskie* 2007, 76, 4, 349-356.
13. *Markiewicz R., Borawska M.H., Socha K., Gutowska A.*: Wapń i magnez w dietach osób starszych z regionu Podlasia. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2009, XLII, 3, 625 – 628.
14. *Negrusz-Kawecka M.*: Udział sodu w etiopatogenezie pierwotnego nadciśnienia tętniczego. *Adv. Clin. Exp. Med.* 2004, 13, 1, 101-107.
15. *Otten J.J., Hellwig J.P., Meyers L.D.*: *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements*. Institute of Medicine of the National Academies. Washington 2006.
16. *Przysiężna E., Głowińska J.*: Witaminy i grupy produktów spożywczych w całodziennych racjach pokarmowych studentek. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2006, XXXIX, 321-326.
17. *Przysiężna E., Wasilewska A.*: Realizacja norm żywieniowych na wybrane składniki mineralne i grupy produktów spożywczych w dietach studentów Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2008, XLI, 2, 151-159.
18. *Seidler T., Szczuko M.*: Ocena sposobu żywienia studentów Akademii Rolniczej w Szczecinie w 2006 roku. *Cz. I. Spożycie wybranych składników odżywczych i stan odżywienia*. *Rocz Panstw Zakł Hig* 2009, 60 (1), 59-64.
19. *Seidler T., Szczuko M.*: Ocena sposobu żywienia studentów Akademii Rolniczej w Szczecinie w 2006 roku. *Cz.*

- III. Spożycie kawy, herbaty, alkoholu i palenie papierosów. *Rocz Panstw Zakł Hig* 2009, 60 (3), 241-245.
20. *Socha K., Borawska M.H., Markiewicz R., Charkiewicz W.J.*: Ocena sposobu odżywiania studentek Wyższej Szkoły Kosmetologii i Ochrony Zdrowia w Białymstoku. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2009, XLII, 3, 704-708.
21. *Stefańska E., Ostrowska L., Czapska D., Karczewski J.*: Ocena zawartości witamin w całodziennych racjach pokarmowych kobiet o prawidłowej masie ciała oraz z nadwagą i otyłością. *ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość*, 2009, 4 (65), 286 – 294.
22. *Szczuko M., Seidler T.*: Sposób żywienia a stan odżywienia studentów ZUT w Szczecinie na tle młodzieży z innych ośrodków akademickich w Polsce. *Rocz Panstw Zakł Hig* 2010, 61, 3, 295-306.
23. *Szponar L., Wolnicka K., Rychlik E.*: Album fotografii produktów i potraw. Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa 2008.
24. *Trafalska E., Grzybowski A.*: Charakterystyka sposobu żywienia młodych kobiet z niedoborem masy ciała. *Nowiny Lekarskie* 2006, 75, 6, 538-542.
25. *Ustymowicz-Farbiszewska J., Smorczevska-Czupryńska B., Goss B., Karczewski J.*: Analiza zawartości wybranych mikropierwiastków i witamin w całodziennych racjach pokarmowych (CRP) studentek UM w Białymstoku w aspekcie zachowań prozdrowotnych dotyczących racjonalnego żywienia. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2009, XLII, 3, 709 -713.
26. *Ustymowicz-Farbiszewska J., Smorczevska-Czupryńska B., Karczewski J., Filon J.*: Ocena zawartości cynku i żelaza w całodziennych racjach pokarmowych studentów studiów niestacjonarnych AMB. *Bromat Chem. Toksykol.* 2008, 41, 1,35-40.
27. *Waśkiewicz A., Sygnowska E.*: Jakość żywienia dorosłych mieszkańców Polski w aspekcie ryzyka chorób układu krążenia-wyniki badania WOBASZ. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2008, 41 (3), 395-398.
28. *Wojtasik A, Bułhak-Jachymczyk B.*: Składniki mineralne. W: Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. Red. *Jarosz M., Bułhak-Jachymczyk B.* Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2008, 233-290.

Otrzymano: 29.11.2011

|Zaakceptowano do druku: 02.08.2012