

PRODUKTY WZBOGACONE JAKO POTENCJALNE ŹRÓDŁO KWASU FOLIOWEGO W ŻYWIENIU CZŁOWIEKA

FORTIFIED FOOD PRODUCTS AS A POTENTIAL SOURCE OF FOLIC ACID IN HUMAN NUTRITION

Ewa Sicińska, Anna Pelc

Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

Słowa kluczowe: kwas foliowy, produkty wzbogacone, wiedza o wzbogacanych produktach
Key words: folic acid, fortified food, knowledge about fortified food

STRESZCZENIE

Celem podjętych badań była analiza asortymentu produktów wzbogaconych w kwas foliowy na warszawskim rynku oraz ocena stanu wiedzy konsumentów na ich temat. Dane o produktach zaczerpnięto z informacji zawartych na opakowaniach - latem 2009 roku. Ponadto wśród 94 klientów sklepów przeprowadzono ankietę nt. produktów wzbogaconych. W sprzedaży dostępnych było 166 produktów z dodatkiem kwasu foliowego. Witamina ta dodawana była do płatków śniadaniowych, mąk pszennych, soków, nektarów, napojów owocowych, słodyczy, margaryn, kakao, herbat granulowanych oraz produktów mlecznych. Najliczniejszą grupę stanowiły płatki śniadaniowe oraz soki, nektary i napoje owocowe. Mniej niż połowa respondentów poprawnie zdefiniowała pojęcie „produkt wzbogacony”. Poniżej 40% badanych odpowiedziało prawidłowo na pytanie co to jest kwas foliowy. Stale rosnąca oferta produktów z dodatkiem kwasu foliowego umożliwia zwiększenie spożycia tej witaminy. Aby produkty wzbogacone spełniały pozytywną rolę w żywieniu potrzebna jest odpowiednia edukacja żywieniowa społeczeństwa.

ABSTRACT

The aim of the study was to analysis the number and variety of food products fortified with folic acid available on the Warsaw market and to assess consumers' knowledge about these products. Information about food products was based on label declaration, in summer 2009. In addition knowledge about fortified food was studied in the group of 94 market customers. There were 166 foodstuffs fortified with folic acid from various food categories, like breakfast cereals, wheat flour, fruit juices and drinks, sweets, margarine, instant cocoa and tea instant as well as milk products. Breakfast cereals and juices, nectars and fruit drinks were the largest groups. Less than half of market customers correctly defined term "fortified product", less than 40% of respondents answered properly on question concerning folic acid. There is possibility to increase the folates intake by consuming various products fortified with folic acid. The wide public education is essential for increasing the role of these products in nutrition.

WSTĘP

Foliany (witamina z grupy B), należą do związków, których niedobory w diecie są powszechne, szczególnie często występują wśród młodych kobiet i osób starszych. Kobiety często ograniczają spożycie pokarmów, aby utrzymać szczupłą sylwetkę. Wiele badań wskazuje, że niedobory tej witaminy w organizmie przyszłych matek zwiększają ryzyko wystąpienia u noworodków m.in. wad cewy nerwowej, a także wad serca, niepra-

widłości dróg moczowych, rozszczepów wargi, defektów kończyn [32]. Z krajowych badań wynika, że średnie spożycie tej witaminy z racji pokarmowej wśród młodych kobiet kształtuje się na poziomie 125 - 282 µg/dobę/osobę [3, 4, 7, 18, 34], tymczasem norma dla osób dorosłych na poziomie RDA wynosi 400 µg/dobę/osobę [6].

Niskie spożycie folianów obserwuje się również wśród osób starszych - spożywających zbyt mało świeżych warzyw i owoców – w Polsce kształtuje się ono

Adres do korespondencji: Ewa Sicińska, Katedra Żywnienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywieniu i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159c, tel. 22 59 37 119, fax. 22 59 37 117, e-mail: ewa_sicinska@sggw.pl

średnio na poziomie 155 - 283 $\mu\text{g}/\text{dobę}$ [7, 27, 30, 33]. Nieodpowiednie odżywienie folianami tej grupy może przyczyniać się do przedwczesnego występowania chorób układu sercowo-naczyniowego, niektórych chorób nowotworowych oraz choroby *Alzheimer*a [29, 19, 16].

Rozwiązaniem problemu niedoboru folianów może być zwiększenie spożycia żywności naturalnie bogatej w te związki, jak również wzbogaconej w ten składnik lub suplementacja diety. Ze zdrowotno-żywnościowego punktu widzenia korzystniejsze wydaje się uzupełnianie niedoborów poprzez spożywanie produktów wzbogaconych niż stosowanie suplementów [5]. Obecnie zamiast określenia „produkt wzbogacony” w aktach prawnych i w praktyce (na opakowaniu produktu, dla jego prezentacji i reklamy), używa się określenia „produkty z dodatkiem witamin i/lub składników mineralnych”, co precyzyjniej ujmuje walory danego produktu [20]. Producenci mogą dobrowolnie dodawać do żywności omawianą witaminę - do 100g albo 100ml lub jednej porcji - w ilości nie większej niż 100% zalecanego dziennego spożycia ustalonego do celów znakowania żywności (200 μg) [22, 23] w 2 formach chemicznych - kwasu pteroilomonoglutaminowego lub L-metylofolianu wapnia [21]. Biorąc pod uwagę różnice w biodostępności folianów występujących w żywności naturalnej (ok. 50%), syntetycznego kwasu foliowego przyjmowanego jako suplement diety (ok.100%) oraz dodatek do żywności wzbogaconej (ok.85%) do wyrażania ogólnej ilości tych związków w diecie służą tzw. równoważniki folianów (DFE - z ang. dietary folate equivalents). Przyjmuje się, że 1 μg syntetycznego kwasu foliowego, obecnego w spożytej żywności wzbogaconej dostarcza 1,7 μg równoważnika folianów, a w formie suplementu diety pobranego na czczo - 2 μg równoważnika folianów [6, 14].

Celem pracy była analiza asortymentu produktów wzbogaconych w kwas foliowy na warszawskim rynku oraz ocena możliwości zwiększenia pobrania tej witaminy z produktami, do których dodano kwas foliowy. Ponadto zbadano stan wiedzy konsumentów na temat tych produktów.

MATERIAŁ I METODY

Analizę asortymentu produktów z dodatkiem kwasu foliowego przeprowadzono latem 2009 roku w dużych sieciach handlowych w Warszawie (m.in. E. Leclerc, Marcpol, Auchan, Biedronka, Tesco, Piotr i Paweł). Dane o produktach wzbogaconych zaczerpnięto z informacji zawartych na ich opakowaniach. W badaniu nie uwzględniono produktów specjalnego przeznaczenia żywieniowego, w tym dla niemowląt i małych dzieci, ze względu na odmiennie przepisy prawne, jakim podlegają te produkty.

W pracy podano przykładowe porcje produktów wzbogaconych w omawianą witaminę, aby zaproponować ich uwzględnienie w całodziennym jadłospisie. Ponieważ producenci są zobowiązani do podawania na opakowaniach łącznej zawartości witaminy naturalnie występującej w produkcie i ilości dodanej [20], informacje z opakowania przeliczono na równoważniki folianów. Dokonano tego przez pomnożenie różnicy średniej zawartości witaminy w produktach wzbogaconych (istniejących w sprzedaży) i w analogicznych produktach niewzbogaconych [15] przez współczynnik 1,7, a następnie dodaniu do tej wartości średniej zawartości folianów występujących naturalnie w produkcie.

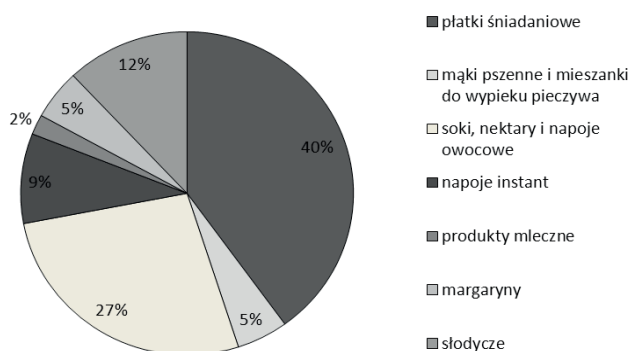
Ponadto wśród 94 konsumentów (51 kobiet, 43 mężczyźni), klientów ww. sklepów przeprowadzono badanie ankietowe oceniające wiedzę nt. produktów wzbogaconych. Kwestionariusz zawierał pytania ogólne (wiek, płeć, wykształcenie i stan zdrowia) oraz dotyczące badanego zagadnienia m.in. pytania otwarte dotyczące wiedzy o produktach wzbogaconych oraz o kwasie foliowym. Badane osoby były też pytane czy na kupno przez nich produktu wpływa fakt, że jest on wzbogacony. Respondentów do analiz podzielono na 4 grupy wiekowe: 15-20 lat (10 osób), 21-30 (42 osoby), 31-50 lat (16 osób) i powyżej 50 (26 osób). Większość badanych osób legitymowała się wykształceniem średnim (42 osoby) i wyższym (45 osób). Do statystycznej analizy wyników zastosowano test *Chi²* przy przyjętym poziomie istotności $p \leq 0,05$. Obliczenia zostały wykonane za pomocą programu STATISTICA 8.0.

WYNIKI I DYSKUSJA

W czasie badania na warszawskim rynku dostępnych było 166 produktów z dodatkiem kwasu foliowego, tymczasem w roku 2007 znaleziono tylko 73 takie produkty [10], co wskazuje na jego dynamiczny rozwój. W badaniu własnym stwierdzono, że witamina ta dodawana była do mąk pszennych i mieszanek do domowego wypieku chleba (średnia zawartość $114 \pm 33 \mu\text{g}/100\text{g}$), margaryn ($581 \pm 368 \mu\text{g}/100\text{g}$), napojów instant (kakao i herbaty granulowane) ($134 \pm 102 \mu\text{g}/100\text{g}$), płatków śniadaniowych ($158 \pm 85 \mu\text{g}/100\text{g}$), produktów mlecznych ($42 \pm 2 \mu\text{g}/100\text{g}$), słodczy ($198 \pm 157 \mu\text{g}/100\text{g}$) oraz soków, nektarów i napojów owocowych ($32 \pm 11 \mu\text{g}/100\text{ml}$). Najwyższą zawartością omawianej witaminy charakteryzowały się niektóre margaryny i cukierki (max. $800-1000 \mu\text{g}/100\text{g}$), a najniższą jogurty ($24 \mu\text{g}/100\text{g}$).

Najliczniejszą grupę, wśród produktów dostępnych na rynku warszawskim, wzbogaconych kwasem foliowym, stanowiły płatki śniadaniowe (40%) oraz soki, nektary i napoje owocowe (27%), w dalszej

kolejności były to słodczyce (12%) oraz napoje instant (9%) (Ryc.1).



Ryc. 1. Udział grup produktów w warszawskim rynku produktów wzbogaconych w kwas foliowy w 2009 roku
Food group share in Warsaw market of food products fortified with folic acid in the year of 2009

Udział procentowy poszczególnych grup produktów wzbogacanych w kwas foliowy pokrywa się z preferencjami konsumentów. Z badań ankietowych przeprowadzonych wśród 120 osób dorosłych (w wieku 20-60 lat) mieszkających w Warszawie [8] wynika, że najpopularniejszymi produktami z dodatkiem witamin lub/i składników mineralnych były produkty zbożowe, choć spożycie ich nie było duże (1-2 razy w tygodniu). Podobnie w badaniach przeprowadzonych w Belgii (n=255 osób) respondenci wskazali, że najczęściej spożywają wzbogacone produkty piekarskie (45%) i płatki zbożowe (38%), a ponadto produkty mleczne (36%) [26]. Odmienne wyniki otrzymali *Szczuko* i wsp. analizując wybór wzbogaconych produktów przez grupę 126 studentów ze Szczecina. Najchętniej kupowane przez nich artykuły to soki (31%), przetwory mleczne (22%) i płatki śniadaniowe (10%) [28].

Z żywieniowego punktu widzenia zastrzeżenia budzi obecność na rynku słodczych wzbogacanych w kwas foliowy m.in. na rynku warszawskim znaleziono karmelki owocowe zawierające ok. 45 µg kwasu foliowego w jednym cukierku. Obecność takich produktów powoduje zagrożenie wykształceniem u dzieci i młodzieży złych nawyków żywieniowych. Reklama słodczych „z dodatkiem witamin i/lub składników mineralnych” może wprowadzić w błąd nieświadomego konsumenta, który może odebrać te produkty jako zdrowsze niż inne, bo zawierające witaminy. Warto zwrócić uwagę, że spożywanie często dużych ilości takich produktów przez dzieci może spowodować pobieranie większych ilości witaminy.

Z punktu widzenia zachowania zdrowia i prewencji chorób układu krążenia, procesów starzenia oraz zapobiegania wadom cewy nerwowej u niemowląt, szczególnego znaczenia nabiera spożycie odpowiedniej

ilości kwasu foliowego z dietą. Analizując możliwości zwiększenia pobrania tej witaminy poprzez codzienne spożycie produktów wzbogaconych w tabeli I przedstawiono przykładowe porcje produktów wzbogaconych. Jednorazowe spożycie jednej porcji może dostarczyć od 33-125 µg DFE folianów, ilość ta pokrywa od 8-31% normy na poziomie RDA dla osób dorosłych na tę witaminę. Włączenie do codziennej diety produktów z dodatkiem kwasu foliowego np. poprzez spożycie płatków kukurydzianych z mlekiem, pieczywa z margaryną, szklanki soku czy kubka jogurtu dziennie, wydaje się więc łatwo dostępnym sposobem na zwiększenie spożycia omawianej witaminy i tym samym na poprawienie stanu zdrowia społeczeństwa. Jak wynika z badań przeprowadzonych wśród młodzieży (n=211) [17], produkty fortyfikowane najczęściej wybierane były przez dziewczęta, osoby aktywnie spędzające czas wolny, z nadwagą lub niedowagą, o lepszej sytuacji materialnej i stosujące suplementy diety. Przyczyną ich stosowania najczęściej było przeświadczenie, że są to produkty korzystne dla zdrowia. Wiedzę na ich temat osoby młode czerpały ze środków masowego przekazu (46%), w tym z TV, reklam i czasopism oraz z informacji zawartej na etykiecie opakowania (19%).

Nawet dawniej używane w przepisach prawnych i w praktyce określenie „produkty wzbogacone” w witaminy i/lub składniki mineralne jest mało znane przeciętnemu konsumentowi. W przeprowadzonym badaniu ankietowym na pytanie czy wie Pan/Pani co to są produkty wzbogacone, 68% pytanym osób odpowiedziało twierdząco. Gdy osoby zostały poproszone o konkretne wypowiedzenie się na temat tych produktów i podanie ich przykładów stwierdzono, że jedynie 48% ankietowanych poprawnie zdefiniowała pojęcie „produktów wzbogaconych”. Najczęściej produkty wzbogacone mylone były z produktami ekologicznymi, warzywami, owocami, a także suplementami diety. Wielokrotnie pojawiało się także stwierdzenie, że są to po prostu „zdrowe produkty” lub „zdrowa żywność”. Stan wiedzy respondentów istotnie statystycznie zależał od wieku oraz wykształcenia. Najwięcej poprawnych odpowiedzi udzielały osoby w wieku 21-30 lat lub/i z wyższym wykształceniem. W badaniu przeprowadzonym przez Ośrodek Badania Opinii Publicznej w 2008 roku (n=1005) aż 85% konsumentów zadeklarowało znajomość tego typu żywności i 33% osób spożywało taką żywność codziennie [13].

Jedynie około 46% respondentów deklarowało, że fakt, iż do produktów dodano witaminy lub/i składniki mineralne miał wpływ na decyzję o ich kupnie. Inne badania również sugerują, że w podjęciu decyzji o kupnie produktu w mniejszym stopniu rolę odgrywa fakt wzbogacenia w witaminy lub/i składniki mineralne. Konsumentów większą uwagę przywiązują do daty przydatności do spożycia i ceny produktu [12]. Niestety

Tabela 1. Zawartość folianów w porcjach przykładowych produktów wzbogaconych w kwas foliowy (na podstawie wyników badania warszawskiego rynku w roku 2009)

Folate contents in portions of chosen food products fortified with folic acid (based on the results of Warsaw market in 2009)

Grupa produktów	Przykładowa porcja	Średnia zawartość witaminy w produkcie			
		niewzbogaconym [15]	wzbogaconym		
	miara domowa (g lub ml)	µg/porcję	µg/porcję	µg DFE/ porcję	µg DFE/ porcję jako % normy*
Płatki kukurydziane	miseczka (30g)	2	46	77	19,3
Płatki wielozbożowe	miseczka (30g)	11	45	69	17,3
Mąka pszenna	½ szklanki (70g)	38	89	125	31,3
Jogurt owocowy	kubek (150g)	10	63	100	25,0
Margaryna	łyżeczka (10g)	0	58	99	24,8
Sok pomarańczowy	szklanka (200 ml)	48	60	68	17,0
Nektar z różowych grejpfrutów	szklanka (200 ml)	6,8	60	97	24,3
Napój jabłkowy	szklanka (200 ml)	0,4	60	102	25,5
Ciastka zbożowe	3 sztuki (37g)	5	22	34	8,5
Karmelki owocowe	3 sztuki (16g)	0	64	109	27,3
Kakao instant	3 łyżeczki (15g)	6	22	33	8,3

* na poziomie RDA dla osób dorosłych

* RDA level for adults

wciąż element zdrowotny produktów ma znaczenie drugoplanowe. Przy wyborze produktów prozdrowotna wartość ma większe znaczenie jedynie dla kobiet, osób starszych i z wyższym wykształceniem [1].

W badanej grupie 45% respondentów zadeklarowało, że wie co to jest kwas foliowy i jakie ma znaczenie dla zdrowia. Faktycznie podstawową wiedzę na ten temat miało 39% pytanych. Wśród błędnych odpowiedzi pojawiała się stwierdzenie, że kwas foliowy pozytywnie wpływa na oczy lub że zawiera witaminy. Stan wiedzy istotnie statystycznie zależał od płci oraz wieku badanych. Prawidłowo na pytanie odpowiedziało więcej kobiet (29 osób) niż mężczyzn (8 osób) i/lub osoby w wieku 21-30 lat. W badaniach Wyki i Mikołajczak przeprowadzonych wśród studentek (w wieku 20-25 lat) 75% badanych potrafiło prawidłowo wskazać czym jest kwas foliowy, a 32% potrafiło wymienić chociaż jeden produkt naturalnie bogaty w foliany. Stwierdzono też, że 35% badanej grupy młodych kobiet uczestniczyło wcześniej w zorganizowanych np. przez szkołę zajęciach na temat roli kwasu foliowego w żywieniu człowieka [34]. W Europie zachodniej większość kobiet w wieku rozrodczym słyszała o kwasie foliowym, jednakże nie wszystkie z nich wiedzą, że może on zapobiegać wadom cewy nerwowej u noworodków oraz o zaleceniach suplementacji tą witaminą przez zajęciem w ciążę (np. w Irlandii odpowiednio 95%, 77%, 62%). Wiedza ta wiąże się z wyższym poziomem edukacji i dochodów, białą rasą, chęcią zajęcia w ciążę oraz starszym wiekiem [11, 31]. Natomiast w Turcji stwierdzono, że wśród 1083 kobiet w wieku 15-49 lat ponad połowa (53,7%) ankietowanych nie słyszała i nie czytała na temat kwasu foliowego, były to szczególnie kobiety powyżej 35 lat życia i gorzej wykształcone [2].

Wiele osób stosuje suplementy witamin i/lub składników mineralnych przez dłuższy czas. Z badań własnych przeprowadzonych wśród 124 osób starszych (75-80 lat) z rejonu warszawskiego wynika, że suplementy kwasu foliowego stosowało 13% respondentów w zakresie 40-1400 µg/osobę/dzień. Natomiast w przeciągu 12 miesięcy poprzedzających badanie suplementy różnych witamin i/lub składników mineralnych stosowało 37% ankietowanych [25]. W roku 2007 w dostępnych bez recepty preparatach można było znaleźć od 10 µg (preparaty dla dzieci) do 800 µg kwasu foliowego [10]. Spożywając w sposób niekontrolowany produkty wzbogacone (np. 5-6 porcji/dzień) i suplementy w dłuższym okresie czasu, można być narażonym na ryzyko wystąpienia negatywnych objawów zdrowotnych tj. maskowanie niedoborów witaminy B₁₂, przyspieszenie chorób nowotworowych przy istniejących wczesnych ich stadiach [9, 24]. Górny tolerowany limit spożycia dla osoby dorosłej (UL) w przypadku kwasu foliowego (a więc tylko formy związku dodawanego do suplementów i produktów wzbogaconych) wynosi 1000 µg/dzień [24]. Pomimo, że w wielu krajach (m.in. USA, Kanada, Chile) wprowadzono obowiązkowe wzbogacanie mąki w kwas foliowy, stosowanie obowiązkowego wzbogacania produktów powszechnego spożycia ciągle budzi obawy.

WNIOSKI

1. Najlicniejszą grupę produktów z dodatkiem kwasu foliowego stanowiły płatki śniadaniowe oraz soki, nektary i napoje owocowe. Stale rosnąca oferta wzbogaconych produktów umożliwia zwiększenie

- spożycia tej witaminy (np. codzienne wypicie przez osobę dorosłą szklanki wzbogaconego soku jabłkowego zwiększy pobranie witaminy o 24% normy).
- Mniej niż połowa respondentów potrafiła poprawnie zdefiniować pojęcie „produktu wzbogaconego”, pomimo iż dużo więcej ankietowanych uważała, że tę wiedzę posiada. Jeszcze mniej ankietowanych poprawnie odpowiedziało na pytanie co to jest kwas foliowy.
 - Aby produkty wzbogacone spełniały korzystną rolę w żywieniu potrzebna jest odpowiednia edukacja żywieniowa społeczeństwa oraz monitoring spożycia tej witaminy w różnych grupach ludności.

PIŚMIENNICTWO

- Babicz-Zielińska E., Zabrocki R.*: Konsument XXI wieku. Przem. Spoż. 2007, 1, 6-8
- Baykan Z., Oztürk A., Poyrazoğlu S., Gün I.*: Awareness, knowledge, and use of folic acid among women: a study from Turkey. Arch Gynecol Obstet. 2010, <http://www.springerlink.com/content/k2632506356536k5/fulltext.pdf> (stan z 25.08.2010)
- Bieżanowska-Kopeć R., Leszczyńska T., Pisulewski P.M.*: Oszacowanie zawartość folianów i innych witamin z grupy B w dietach młodych kobiet (20-25 lat) z województwa Małopolskiego. Żywn. Nauka Technol. Jakość 2007, 6, 352-358
- Bronkowska M., Biernat J.*: Podaż kwasu foliowego i cyjanokobalaminy w całodziennych racjach pokarmowych kobiet z terenu Dolnego Śląska. Roczn. PZH 2008, 59, 2, 203-209
- Brzozowska A., Olszewska D.*: Porównanie kosztu wybranych składników odżywczych z produktów spożywczych, dietetycznych środków spożywczych i preparatów farmaceutycznych. W: *K. Gutkowska, I. Ozimek* (red) Konsument żywności i jego zachowania rynkowe. Ogólnopolska Konferencja Naukowa. Wyd. SGGW, Warszawa 2000, 105-109.
- Bulhak – Jachymczyk B.*: Witaminy. W: Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. Red. *M. Jarosz, B. Bulhak-Jachymczyk*, Wyd. Lek. PZWL, Warszawa, 2008, 172-232.
- Charzewska J., Rogalska-Niedźwiedz M., Wajszczyk B., Chabros E., Chwojnowska Z., Kokosa J.*: Folate intake in population of young females at reproductive age and in the elderly population. W: First International Conference on Foliates Analysis, Bioavailability and Health. 11-14 luty. Red. *A. Brzozowska, P.M. Finglas, D. Wright, M. Araucz*, Wyd. SGGW, Warszawa 2004, 179-183
- Dzięcioł A., Sińska B., Kunachowicz H.*: Konsumenci a rynek żywności wzbogacanej. Przem Spoż. 2007, 6, 26-27.
- EFSA Meeting Summary Report: Folic acid: an update on scientific developments, Uppsala, 2009. http://www.efsa.europa.eu/EFSA/Event_Meeting/ (stan z 25.08.2010)
- Ehmke vel Emczyńska E., Kunachowicz H.*: Produkty wzbogacone w kwas foliowy oraz suplementy diety zawierające tę witaminę dostępne na rynku warszawskim. Żyw. Człow. Metab. 2007, 34, 1560-1565.
- Eichholzer M., Tönz O., Zimmermann R.*: Folic acid: a public-health challenge, Lancet 2006, 367, 1352-1361.
- Gutkowska K., Ozimek I.*: Wybrane aspekty zachowań starszych konsumentów na rynku produktów żywnościowych. Hand. Wewn. 2006, 6, 45-51.
- Jeżewska-Zychowicz M., Babicz-Zielińska E., Laskowski W.*: Uwarunkowania spożycia żywności wzbogacanej w witaminy i składniki mineralne – wybrane aspekty. Roczn. PZH 2010, 61, 155-158.
- Joint FAO/WHO Expert Consultation. Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition, Rome 2004, 289-302.
- Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K.*: Tabele składu i wartości odżywczej żywności. Wyd. Lek. PZWL, Warszawa 2005.
- Luchsinger J.A., Tang M. X., Miller J., Green R., Mayeur R.*: Relation of higher folate intake to lower risk of Alzheimer disease in elderly. Arch. Neurol. 2007, 64, 86-92.
- Pietruszka B., Kollajtis-Dolowy A., Chmara-Pawlińska R.*: Suplementacja diety i spożycie produktów wzbogaconych w witaminy i składniki mineralne przez młodzież w wieku 16-19 lat. Żyw. Człow. Metab. 2003, 30, 441-445.
- Pietruszka B.*: Efektywność uzupełniania diety folianami na tle czynników ryzyka niedoboru folianów u młodych kobiet. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2007.
- Rossi E., Hung J., Beilby J.P., Knuffman M.W., Divitini M.L., Bartholomew H.*: Folate levels and cancer morbidity: prospective cohort study from Busselton, Western Australia. Ann. Epidemiol. 2006, 16, 206-212.
- Rozporządzenie (WE) nr 1925/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 2006 r. w sprawie dodawania do żywności witamin i składników mineralnych oraz niektórych innych substancji wraz z późniejszymi zmianami. Dz.U. UE L 404 z 30.12.2006.
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1170/2009 z dnia 30 listopada 2009 r. zmieniające dyrektywę 2002/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady oraz rozporządzenie (WE) nr 1925/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wykazów witamin i składników mineralnych oraz ich form chemicznych, które można dodawać do żywności, w tym do suplementów żywnościowych. Dz. U. UE L 314 z 01.12.2009.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 grudnia 2002 r. w sprawie substancji wzbogacających dodawanych do żywności i warunków ich stosowania. Dz. U. nr 27, poz. 237.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 8 stycznia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie znakowania żywności wartością odżywczą. Dz. U nr 9, poz. 63.
- Scientific Committee on Food, Scientific Panel of Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. European Food Safety Authority (EFSA), Brussels 2006. http://www.efsa.europa.eu/EFSA/Scientific_Document/upper_level_opinions_full-part33.pdf (stan z 25.08.2010)

25. *Sicińska E.*: Sposób żywienia a poziom homocysteiny we krwi osób starszych. Praca doktorska. Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW. Warszawa, 2004.
26. *Sosińska E., Terlicka H., Krygier K.*: Żywność funkcjonalna w opinii polskich i belgijskich konsumentów. *Przem. Spoż.* 2006, 10, 49-51.
27. *Stawarska A., Tokarz A., Kolczewska M.*: Ocena ilościowa składników mineralnych i witamin w dietach ludzi starszych zrzeszonych w wybranych warszawskich stowarzyszeniach społecznych część III. *Brom. Chem. Toksykol.* 2009, 42, 117-122.
28. *Szczuko M., Seidler T.*: Ocena sposobu żywienia studentów Akademii Rolniczej w Szczecinie w 2006 roku. Część II. Spożycie żywności wzbogaconej i suplementów. *Roczn. PZH* 2009, 60, 163-166.
29. *Ueland P.M., Refsum H., Beresford S.A., Vollset S.E.*: The controversy over homocysteine and cardiovascular risk. *Am. J. Clin. Nutr.* 2000, 72, 324-332.
30. *Wajszczyk B., Chwojnowska Z., Rogalska-Niedźwiedz M., Charzewska J., Chabros E., Kokosa J.*: Sposób żywienia kobiet w wieku okołomenopauzalnym i pomenopauzalnym. *Żyw. Człow. Metab.* 2003, 30, 372-376.
31. *Ward M., Hutton J., McDonnell R., Bachir N., Scallan E., O'Leary M., Doyle A., Delany V., Sayers G.*: Folic acid supplements to prevent neural tube defects: trends in East of Ireland 1996-2002. *Ir. Med. J.* 2004, 97, 274-276.
32. *Wilson R.D., Davies G., Desilets V., Reid G.J., Summers A., Wyatt P., Young D.*: The use of folic acid for the prevention of neural tube defects and other congenital anomalies. *J. Obstet. Gynaecol Can.* 2003, 25, 959-73.
33. *Wyka J., Biernat J., Kiedik D.*: Nutritional determination of the health status in Polish elderly people from an urban environment. *J. Nutr. Health Aging* 2009, 14, 67-71.
34. *Wyka J., Mikołajczak J.*: Podaż kwasu foliowego w racjach pokarmowych wrocławianek w wieku 20-25 lat oraz ocena wiedzy o jego znaczeniu dla zdrowia. *Roczn. PZH* 2007, 58, 633-640.

Otrzymano: 13.09.2010

Zaakceptowano do druku: 06.02. 2011