

AGATA WAWRZYŃIAK<sup>1)</sup>, MAGDALENA SZCZEPAŃSKA<sup>2)</sup>, JADWIGA HAMUŁKA<sup>1)</sup>,  
KRYSTYNA SZYMCZYK<sup>2)</sup>

## OCENA ZAWARTOŚCI AZOTANÓW(V) I AZOTANÓW(III) W PRZEDSZKOLNYCH RACJACH POKARMOWYCH

### ASSESSMENT OF NITRATES AND NITRITES CONTENTS IN PRESCHOOL FOOD RATIONS

<sup>1)</sup> Zakład Oceny Żywienia Katedra Żywienia Człowieka  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159c  
e-mail: agata\_wawrzyniak@sggw.pl  
Kierownik: prof. dr hab. A. Gronowska-Senger

<sup>2)</sup> Zakład Analizy Żywności  
Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego  
02-532 Warszawa, ul. Rakowiecka 36  
Kierownik: dr hab. R. Jędrzejczak

*W pracy dokonano oceny zawartości azotanów(V) i azotanów(III) w przedszkolnych racjach pokarmowych przeznaczonych dla dzieci w wieku 4-6 lat. Średnia zawartość azotanów(V) w racjach dzieci wynosiła od 93 mg do 131 mg NaNO<sub>3</sub>, przekraczając nawet o 72% wartość dopuszczalną w okresie zimowym. W przypadku azotanów(III) średnia ich zawartość wynosiła od 0,52 mg do 0,72 mg NaNO<sub>2</sub> i nie przekraczała dopuszczalnego pobrania. Głównym źródłem azotanów(V) w ocenianych racjach pokarmowych były warzywa i ich przetwory dostarczające około 87% całkowitej ich ilości. Azotany(III) dostarczane były głównie przez warzywa i ich przetwory (39%) oraz peklowane produkty mięsne (23%).*

**Słowa kluczowe:** azotany(V), azotany(III), zawartości, przedszkolne racje pokarmowe

**Key words:** nitrates, nitrites, contents, preschool food rations

#### WSTĘP

Produkty spożywcze dostępne na rynku mogą zawierać w swym składzie obok składników odżywczych także zanieczyszczenia. Do grupy związków niekorzystnie oddziałujących na organizm, przy pobraniu przekraczającym wartości dopuszczalne, należą azotany(V) i azotany(III), których obecność ściśle związana jest z nieprawidłowym nawożeniem roślin lub stosowaniem ich w postaci dodatków do żywności. Związki te pobrane w nadmiernych ilościach są niekorzystne dla zdrowia i mogą być przyczyną m.in. methemoglobinemii, niedo-

krwistości, obniżenia poziomu witaminy A i karotenów oraz witamin z grupy B, jak również zaburzeń funkcji tarczycy [1, 5, 7].

Z uwagi na szczególnie szkodliwe oddziaływanie azotanów(V) i azotanów(III) na organizm małych dzieci, celowym wydało się dokonanie oceny zawartości tych związków w racjach pokarmowych dzieci z wybranego przedszkola w Warszawie.

## MATERIAŁ I METODY

Jako materiał do badań posłużyły jadłospisy z trzech pór roku: jesieni, zimy i wiosny 2005/06 roku, po 10 z każdego sezonu. Posiłki składały się ze śniadania, obiadu i podwieczorku, i stanowiły  $\frac{3}{4}$  dziennej racji pokarmowej. Materiałem wyjściowym do wyliczenia zawartości azotanów(V) i azotanów(III) w ocenianych racjach pokarmowych były dostępne dane literaturowe [7]. Wyliczone wielkości pobrania azotanów(V) i azotanów(III) odnoszono do dopuszczalnego pobrania dla dzieci wyliczonego w oparciu o wartości ADI ustalone przez Komitet Ekspertów FAO/WHO (tj. 0 - 3,7 mg  $\text{NO}_3^-/\text{kg}$  m.c. oraz 0 - 0,07 mg  $\text{NO}_2^-/\text{kg}$  m.c.) [2], przyjmując średnią masę ciała dziecka w przedszkolu równą 20 kg, jak też uwzględniając, iż dzienne racje pokarmowe serwowane w przedszkolu stanowiły  $\frac{3}{4}$  całodziennego wyżywienia. Tak więc, w badanych posiłkach wymienione związki nie powinny przekraczać wyliczonej wartości tj. 76,05 mg  $\text{NaNO}_3$  i 1,50 mg  $\text{NaNO}_2$ . W celu przedstawienia struktury pobrania azotanów(V) i azotanów(III) oraz ukazania głównych źródeł tych związków całkowite pobranie przyjmowano za 100%.

Opracowanie statystyczne uzyskanych wyników zostało wykonane za pomocą testu rang *Kruskala-Wallisa* przy użyciu programu Statgraphics ver. 4.1. Do zbadania normalności rozkładów posłużono się testem *Shapiro-Wilksa*. Poziom istotności dla wszystkich obliczeń wynosił 0,05.

## WYNIKI I DYSKUSJA WYNIKÓW

### Ocena zawartości azotanów(V) w przedszkolnych racjach pokarmowych

Średnia zawartość azotanów(V) w przedszkolnych racjach pokarmowych była największa w dekadzie zimowej i wynosiła 131,0 mg  $\text{NaNO}_3$ . Nieco mniejsze wartości, odpowiednio o 25 i 30%, odnotowano jesienią i wiosną 2005/2006 roku (tab. I). W poszczególnych dniach kolejnych dekad zawartość azotanów(V) w ocenianych racjach różniła się nawet 3-krotnie. Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic w zawartości tych związków w dietach dzieci w poszczególnych porach roku. W badanych zestawach przedszkolnych racji pokarmowych największą zawartością omawianych związków charakteryzowały się głównie dania obiadowe (zupy i drugie dania), które zawierały w swym składzie buraki czerwone, kapustę białą i pekińską, ziemniaki, marchew.

Odnosząc uzyskane wartości pobrania do wyliczonej wartości dopuszczalnej stwierdzono, iż wartość ta została przekroczona w dekadzie zimowej średnio o 72%, natomiast w pozostałych dekadach, tj. jesienią i na wiosnę o 29 i 22%. W przypadku oszacowania stopnia narażenia dzieci na szkodliwe działanie tych związków należy uwzględnić fakt, iż ilość spożywanej żywności zawierającej azotany(V), w stosunku do masy ciała dzieci jest znacznie większa niż u ludzi dorosłych. Ponadto tylko 23% przedszkolnych racji pokarmowych zawierało azotany(V) na poziomie mniejszym od wartości dopuszczalnej.

W badaniach własnych przeprowadzonych uprzednio [6], stwierdzono, iż azotany(V) dostarczane były do całodziennych racji pokarmowych dzieci w wieku 1-6 lat, przebywających

Tabela I. Zawartości azotanów(V) w przedszkolnych racjach pokarmowych  
Contents of nitrates in preschool food rations

Dzień pobrania	mg NaNO <sub>3</sub> (% wartości dopuszczalnej)*		
	Jesień	Zima	Wiosna
1	60,3 (79,3)	112,3 (147,7)	99,9 (131,4)
2	70,7 (93,0)	73,9 (97,2)	70,5 (92,7)
3	158,1 (207,9)	104,4 (137,3)	59,8 (78,6)
4	85,4 (112,3)	120,8 (158,8)	98,3 (129,3)
5	112,9 (148,5)	98,8 (129,9)	109,4 (143,9)
6	45,7 (60,1)	215,8 (283,8)	78,3 (103,0)
7	88,6 (116,5)	78,9 (103,7)	89,5 (117,7)
8	140,3 (184,5)	119,4 (157,0)	65,8 (86,5)
9	116,9 (153,7)	230,1 (302,6)	114,6 (150,7)
10	104,8 (137,8)	155,7 (204,7)	140,9 (185,3)
x ± sd	98,4 ± 35,2 a** (129,3 ± 46,3 a)	131,0 ± 53,7 a (172,3 ± 70,6 a)	92,7 ± 25,1 a (121,9 ± 33,0 a)

\*w nawiasie wartość procentowa w stosunku do 75% wartości ADI

\*\*wynik testu *Kruskala-Wallis*; wyniki oznaczone tę samą literą nie różnią się istotnie statystycznie ( $p > 0,05$ )

x – średnia wartość w dekadzie; sd - odchylenie standardowe

w wybranym domu dziecka, na wyższym poziomie, tj. od 175 do 202% wartości ADI, zależnie od pory roku. Zaobserwowano również, iż w kolejnych dniach badanych dekad obliczone zawartości azotanów(V) wahały się blisko 3-krotnie w dekadzie jesiennej, zimowej i wiosennej oraz prawie 5-krotnie latem, a tylko w 20% z badanych racji wyliczone zawartości tych związków nie przekraczały wartości ADI. Szczególnie wysoki poziom azotanów(V) stwierdzono w racjach pokarmowych, których receptury zawierały, podobnie jak w badaniach bieżących, buraki, kapustę białą czy pekińską.

Podobne wyniki otrzymały *Markowska i Furmanek* [4], badając zawartość azotanów(V) w posiłkach dzieci przedszkolnych (bez serwowanych kolacji), w 3 dekadach jesieni - zimy 1998/1999 roku. Autorki stwierdziły przekroczenie dopuszczalnego pobrania tych związków średnio od 50 do 120% (w 20 dniach na 30 przebadanych), a odnotowane różnice w zawartości azotanów(V) w posiłkach wahały się od 3 do 10 razy. Największą zawartością azotanów(V) charakteryzowały się dania zawierające w swym składzie: buraki, kapustę, ziemniaki, sałatę i rzodkiewki.

Uzyskane w niniejszej pracy zawartości azotanów(V) w racjach pokarmowych dzieci w wieku przedszkolnym, w trzech porach roku, były większe niż w badaniach przeprowadzonych przez *Markowską* i wsp. [3], w styczniu 1996 roku. W 15 badanych racjach pokarmowych, stanowiących  $\frac{3}{4}$  dziennego wyżywienia, azotany(V) wnosily do diety od 10% do 140% (średnio 60%) dopuszczalnej wartości pobrania, wyliczonej dla jadłospisów bez kolacji. Odsetek dziennych racji pokarmowych przekraczających dopuszczalną wartość pobrania wynosił 27%. Wykazano również, że dania obiadowe były głównym źródłem tych związków (90%), a w szczególności te które w swym składzie zawierały buraki, kapustę oraz marchew i ziemniaki [3].

Głównym źródłem azotanów(V) w przedszkolnych racjach pokarmowych były warzywa, które dostarczały średnio od 85 do 89% ich ilości (tab. II). Produkty zbożowe oraz owoce i przetwory były źródłem azotanów(V) w 4-6%, zależnie od pory roku. Pozostałe grupy produktów (tj. mleko i produkty mleczne, mięso i wędliny, ryby i przetwory rybne) dostarczały azotany(V) do diety w ilości do 2%. Udział poszczególnych grup produktów spożywczych w dostarczaniu azotanów(V) był zbliżony w poszczególnych dekadach (brak różnic istotnych statystycznie).

Tabela II. Udział poszczególnych grup produktów spożywczych w dostarczaniu azotanów(V)  
Contribution of selected groups of products in supply of nitrates

Grupy produktów	mg NaNO <sub>3</sub> (%) <sup>3)</sup>			p*
	Jesień	Zima	Wiosna	
Mleko i produkty mleczne	0,81 ± 0,59 a <sup>1)</sup> 0,29 – 1,82 <sup>2)</sup> (0,8) <sup>3)</sup>	0,59 ± 0,18 a 0,32 – 0,85 (0,5)	0,57 ± 0,15 a 0,40 – 0,78 (0,6)	0,19
Mięso i wędliny	1,41 ± 0,54 a 0,39 – 1,99 (1,4)	1,47 ± 0,53 a 0,62 – 2,06 (1,1)	1,45 ± 0,47 a 0,69 – 2,45 (1,6)	0,17
Ryby i przetwory	0,11 ± 0,22 a 0,0 – 0,54 (0,1)	0,11 ± 0,23 a 0,0 – 0,57 (0,1)	0,05 ± 0,16 a 0,0 – 0,52 (0,1)	0,82
Produkty zbożowe	4,49 ± 2,18 a 1,25 – 7,98 (4,6)	5,49 ± 1,46 a 3,68 – 7,77 (4,2)	5,87 ± 1,62 a 3,59 – 8,78 (6,3)	0,06
Warzywa i przetwory	85,97 ± 34,06 a 34,68 – 140,32 (87,4)	116,10 ± 51,58 a 62,59 – 211,22 (88,5)	78,85 ± 23,47 a 46,98 – 123,65 (85,0)	0,08
Owoce i przetwory	5,53 ± 0,81 a 3,98 – 6,49 (5,6)	7,23 ± 1,42 a 4,89 – 8,89 (5,5)	5,87 ± 1,74 a 3,24 – 8,26 (6,3)	0,70
Pozostałe produkty	0,05 ± 0,03 a 0,03 – 0,10 (0,1)	0,06 ± 0,03 a 0,02 – 0,10 (0,1)	0,04 ± 0,03 a 0,01 – 0,09 (0,1)	0,42

\* wyniki testu *Kruskala Wallisa*; wyniki oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie statystycznie (p > 0,05)

<sup>1)</sup> średnia ± odchylenie standardowe <sup>2)</sup> zakres <sup>3)</sup> udział procentowy

Również w badaniach własnych przeprowadzonych uprzednio, decydujące znaczenie dla wielkości pobrania azotanów(V) miał stopień skażenia tymi związkami warzyw, gdyż produkty te wносиły do dziennej racji pokarmowej dzieci około 90% badanego związku [6], przy czym największe ilości azotanów(V) dostarczały kapusty biała i pekińska (28%), ziemniaki (17%), buraki (16%) oraz marchew (15%).

### Ocena zawartości azotanów(III) w przedszkolnych racjach pokarmowych

Średnia zawartość azotanów(III) w przedszkolnych racjach pokarmowych, wyliczona na podstawie danych literaturowych, była największa w dekadzie zimowej i wynosiła 0,72 mg NaNO<sub>2</sub>, nieco mniejsza o 18 % wiosną i o 28% jesienią (tab. III), a odnotowane różnice w zawartości azotanów(III) w poszczególnych dekadach były blisko 6-krotne (w dekadzie jesiennej i wiosennej) oraz 3-krotne w dekadzie zimowej. Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała różnic istotnych statystycznie dla otrzymanych wartości średnich w poszcze-

Tabela III. Zawartości azotanów(III) w przedszkolnych racjach pokarmowych  
Contents of nitrites in preschool food rations

Dzień pobrania	mg NaNO <sub>2</sub> (% wartości dopuszczalnej)*		
	Jesień	Zima	Wiosna
1	0,18 (12,0)	0,43 (28,7)	0,24 (16,0)
2	0,68 (45,3)	0,98 (65,3)	0,17 (11,3)
3	0,65 (43,3)	0,84 (56,0)	0,73 (48,7)
4	0,23 (15,3)	0,78 (52,0)	0,86 (57,3)
5	0,33 (22,0)	0,45 (30,0)	0,63 (42,0)
6	0,44 (29,3)	0,32 (21,3)	0,54 (36,0)
7	0,25 (16,7)	0,53 (35,3)	0,48 (32,0)
8	0,62 (41,3)	0,99 (66,0)	0,53 (35,3)
9	1,05 (70,0)	0,89 (59,3)	0,98 (65,3)
10	0,75 (50,0)	1,02 (68,0)	0,78 (52,0)
x ± sd	0,52 ± 0,28 a** (34,5 ± 18,6 a)	0,72 ± 0,26 a (48,2 ± 17,6 a)	0,59 ± 0,26 a (39,6 ± 17,2 a)

\* w nawiasie wartość procentowa w stosunku do 75% wartości ADI

\*\* wynik testu *Kruskala-Wallis*; wyniki oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie statystycznie ( $p > 0,05$ )

x – średnia wartość w dekadzie; sd - odchylenie standardowe

gólnych porach roku. Zawartość omawianych związków w ocenianych racjach pokarmowych była na niskim poziomie, co było związane z niewielką ilością produktów mięsnych oraz ryb wędzonych w badanych jadłospisach.

W żadnej z przedszkolnych racji pokarmowych wyliczona wartość dopuszczalna nie została przekroczona. Azotany(III) dostarczane były z racjami pokarmowymi średnio na poziomie 35 – 48% ilości dopuszczalnych.

W uprzednio przeprowadzonych badaniach własnych [6], stwierdzono, iż średnia zawartość azotanów(III) w racjach pokarmowych dzieci była na poziomie około 83% wartości ADI, zarówno w dekadzie jesiennej, zimowej i wiosennej, latem zaś była większa i przekraczała wartość ADI o 4%. Szacunkowe pobranie azotanów(III) z ocenianymi racjami pokarmowymi różniło się nawet 3-krotnie w obrębie dekady, a 30% ocenianych racji pokarmowych zawierało oceniane związki powyżej ilości dopuszczalnych.

Markowska i Furmanek [4], badając zawartość azotanów(III) w przedszkolnych posiłkach dzieci w wieku 4-6 lat wykazały, że średnia zawartość tych związków w badanym okresie przekraczała dopuszczalne obecnie wartości średnio o 67 do 140%, a ponad 50% posiłków nie spełniało zaleceń. Również pobranie azotanów(III) z ocenianymi posiłkami wykazywało

Tabela IV. Udział poszczególnych grup produktów spożywczych w dostarczaniu azotanów(III)  
Contribution of selected groups of products in supply of nitrates

Grupy produktów	mg NaNO <sub>2</sub> (%) <sup>3)</sup>			p*
	Jesień	Zima	Wiosna	
Mleko i produkty mleczne	0,05 ± 0,02 a <sup>1)</sup> 0,02 – 0,09 <sup>2)</sup> (9,7) <sup>3)</sup>	0,07 ± 0,03 a 0,02 – 0,10 (9,9)	0,08 ± 0,03 a 0,04 – 0,11 (13,4)	0,26
Mięso i wędliny	0,11 ± 0,09 a 0,01 – 0,30 (21,4)	0,14 ± 0,08 a 0,03 – 0,26 (19,8)	0,16 ± 0,09 a 0,01 – 0,30 (26,8)	0,12
Ryby i przetwory	0,04 ± 0,08 a 0,0 – 0,20 (7,8)	0,05 ± 0,11 a 0,0 – 0,26 (7,1)	0,02 ± 0,07 a 0,0 – 0,21 (3,4)	0,79
Produkty zbożowe	0,07 ± 0,04 a 0,02 – 0,19 (13,6)	0,06 ± 0,02 a 0,02 – 0,09 (8,5)	0,08 ± 0,03 a 0,04 – 0,10 (13,4)	0,20
Warzywa i przetwory	0,20 ± 0,16 b 0,06 – 0,49 (38,9)	0,32 ± 0,11 a 0,16 – 0,47 (45,3)	0,19 ± 0,16 b 0,04 – 0,53 (31,9)	0,03**
Owoce i przetwory	0,04 ± 0,02 a 0,02 – 0,09 (7,8)	0,06 ± 0,02 a 0,02 – 0,10 (8,5)	0,06 ± 0,02 a 0,03 – 0,09 (10,1)	0,47
Pozostałe produkty	0,004 ± 0,002 a 0,002 – 0,009 (0,8)	0,006 ± 0,002 a 0,002 – 0,010 (0,8)	0,006 ± 0,002 a 0,002 – 0,007 (1,0)	0,98

\*\* wyniki testu *Kruskala Wallisa*; wyniki oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie statystycznie ( $p > 0,05$ )

<sup>1)</sup>średnia ± odchylenie standardowe <sup>2)</sup>zakres <sup>3)</sup>udział procentowy

duże wahania od 0 do 19 mg  $\text{NaNO}_2$ /dzień. W badaniach wcześniejszych *Markowskiej* i wsp. [3], wykazano, iż zaledwie 60% dziennych racji pokarmowych dostarczało azotany(III) poniżej obowiązującej obecnie wartości dopuszczalnej, przy średnim przekroczeniu tej wartości o 5%.

Głównym źródłem azotanów(III) w ocenianych racjach pokarmowych dzieci w wieku przedszkolnym były warzywa i ich przetwory wnoszące od 32% (w okresie wiosennym) do 45% (w okresie zimowym) ich całkowitej ilości (tab. IV). Znaczna ilość azotanów(III) od 20% do 27% dostarczana była z mięsem i wędlinami, natomiast produkty zbożowe, mleko i przetwory mleczne wprowadzały do diety od 9 do 14% ich ilości. Stosunkowo niewiele azotanów(III) wносиły do dziennych racji pokarmowych ryby i ich przetwory (średnio 6%) oraz owoce (średnio 9%).

Również w badaniach prowadzonych uprzednio [6], stwierdzono, iż głównymi źródłami azotanów(III), obok peklowanych produktów mięsnych dostarczających azotany(III) w ilości 28%, były warzywa i przetwory oraz produkty zbożowe, wnoszące te związki do badanych racji odpowiednio na poziomie 26 i 25%. Niskie pobranie azotanów(III) z peklowanymi przetworami mięsnymi wykazane w badaniach innych autorów [3], jak też w badaniach własnych, wynikać może z bardzo niskiego spożycia tych produktów przez dzieci.

Przedstawione wyniki własne oraz dane literaturowe wskazują na konieczność kontroli zawartości azotanów(V) i azotanów(III) przede wszystkim w warzywach, głównie z myślą o małych dzieciach, m.in. poprzez kontrolę poziomu nawożenia płodów rolnych, jak też poprzez zwrócenie uwagi na świeżość i wygląd kupowanych warzyw oraz odpowiednie ich przechowywanie, aby ograniczyć ryzyko przekształcenia azotanów(V) do bardziej toksycznych azotanów(III). Innym czynnikiem mogącym mieć wpływ na zmniejszenie pobierania tych związków z dietą jest właściwe układanie jadłospisów i nie łączenie warzyw o dużej ich zawartości w jednym posiłku. Należy jednak pamiętać, aby nie ograniczać spożycia warzyw przez dzieci ze względu na ich korzystne dla zdrowia właściwości, stanowią one bowiem dla organizmu źródło niezbędnych witamin (antyoksydantów) i składników mineralnych hamujących szkodliwe działanie azotanów(V) i (III).

## WNIOSKI

1. Średnia zawartość azotanów(V) w racjach dzieci wynosiła od 93 mg do 131 mg  $\text{NaNO}_3$ , w zależności od pory roku, przekraczając wartość dopuszczalną od 22% w okresie wiosennym do 72% w okresie zimowym.
2. Średnia zawartość azotanów(III) wynosiła od 0,52 do 0,72 mg  $\text{NaNO}_2$  i nie przekraczała dopuszczalnego pobrania w żadnym z badanych okresów.
3. Głównymi źródłami azotanów(V) w ocenianych racjach pokarmowych były warzywa i ich przetwory dostarczające około 87% całkowitej ich ilości, a azotanów(III) warzywa i ich przetwory oraz mięso i wędliny dostarczające badane związki odpowiednio na poziomie 39 i 23%.

A. Wawrzyniak, M. Szczepańska, J. Hamułka, K. Szymczyk

## OCENA ZAWARTOŚCI AZOTANÓW(V) I AZOTANÓW(III) W PRZEDSZKOLNYCH RACJACH POKARMOWYCH

### Streszczenie

W pracy dokonano oceny zawartości azotanów(V) i azotanów(III) w racjach przedszkolnych dzieci w wieku 4-6 lat. Racje pokarmowe pochodziły z przedszkola w Warszawie i oceniane były w trzech porach roku, tj.: jesienią, zimą i wiosną w latach 2005/2006, po 10 z każdego sezonu. Zawartości wymienionych wyżej związków wyliczono na podstawie danych literaturowych.

Średnia zawartość azotanów(V) wynosiła od 93 mg  $\text{NaNO}_3$  wiosną do 131 mg  $\text{NaNO}_3$  zimą, a przekroczenia wyliczonej wartości dopuszczalnej wahały się od 22 do 72%. Głównym źródłem azotanów(V) w ocenianych racjach pokarmowych były warzywa i ich przetwory dostarczające około 87% całkowitej ich ilości. W przypadku azotanów(III) ich średnia zawartość w racjach dzieci przedszkolnych wynosiła od 0,52 do 0,72 mg  $\text{NaNO}_2$  i nie przekraczała dopuszczalnego pobrania. Azotany(III) dostarczane były głównie przez warzywa i ich przetwory (39%) oraz przetwory mięsne (23%).

A. Wawrzyniak, M. Szczepańska, J. Hamułka, K. Szymczyk

## ASSESSMENT OF NITRATES AND NITRITES CONTENTS IN PRESCHOOL FOOD RATIONS

### Summary

The aim of this study was evaluation of nitrate/nitrite contents in preschool food rations of children 4 - 6 years old. 30 food rations served in a nursery school in Warsaw within the autumn 2005 – spring 2006 period were taken into account (10 samples per season). The levels of nitrate/nitrite in the food rations were calculated using literature data on nitrate/nitrite content in food products.

The amounts of nitrate/nitrite in the examined food rations varied seasonally. The recorded nitrate season means ranged from 93 mg  $\text{NaNO}_3$  in spring to 131 mg  $\text{NaNO}_3$  in winter. The values exceeded the nitrate accepted level from 22 to 72%. On the other hand, the recorded nitrite season means ranged from 0.52 mg to 0.72 mg  $\text{NaNO}_2$  and did not exceed the nitrite accepted level.

Vegetables and their products were the main source of nitrates in the evaluated food rations, they contributed about 87% of the total supplied nitrate amount. On the other hand, nitrites were supplied mainly by vegetables, vegetable products (39%), and by meat products (23%).

## PIŚMIENNICTWO

1. *Bruning-Fann C. S., Kaneene J. B.*: The effects of nitrate, nitrite and N-nitroso compounds on animal health. *Vet. Hum. Toxicol.* 1993, 35, 237-253.
2. Food and Agriculture Organization/World Health Organization. Fifty-ninth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. *Techn. Rep. Ser.* 913, Geneva 2002.
3. *Markowska A., Furmanek W., Gackowska L., Siwek B.*: Zawartość azotanów i azotynów w całodziennych racjach pokarmowych dzieci w wieku przedszkolnym. *Roczn. PZH* 1999, 50, 289-297.
4. *Markowska A., Furmanek W.*: Ocena zawartości azotanów(V) i azotanów(III) w dietach dzieci przedszkolnych. *Żyw. Tech. Jakość* 2000, 24, 105-112.
5. *Traczyk I.*: Azotany i azotyny – występowanie i wpływ na organizm człowieka. *Żyw. Żyw. Prawo Zdr.* 2000, 1, 81-89.



6. *Wawrzyniak A., Hamulka J., Skibińska E.*: Obliczeniowa ocena pobrania azotanów i azotynów oraz witamin antyoksydacyjnych z całodziennymi racjami pokarmowymi przez dzieci w wieku 1-6 lat. *Roczn. PZH* 2003, 54, 65-72.
7. *Wawrzyniak A.*: Interakcje azotanu(III) sodowego i likopenu w badaniach in vitro i in vivo. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2006, 110-111.

Otrzymano: 17.03.2008 r.

Akceptowano: 17.07.2008 r.

