

DOROTA MAJCHRZAK, ANNA GRONOWSKA-SENGER, KATARZYNA OLEKSIK

## OCENA ZAWARTOŚCI AZOTANÓW I AZOTYNÓW W POSILKACH DZIECI PRZEDSZKOLNYCH

### EVALUATION OF NITRATE AND NITRITE CONTENTS IN DIETS OF PRESCHOOL CHILDREN

Z Zakładu Oceny Żywienia Instytutu Żywienia Człowieka SGGW w Warszawie  
Kierownik: prof. dr hab. A. Gronowska-Senger

*Zbadano zawartość azotanów i azotynów w posiłkach dzieci przedszkolnych, w wieku 4–6 lat, na przełomie roku 1988 i 1989. Określono również główne źródła tych związków w ocenianych posiłkach*

Chemizacja wszystkich dziedzin życia, m.in. produkcji i przetwórstwa żywności, zrodziły problem zanieczyszczenia produktów spożywczych substancjami niekorzystnie wpływającymi na organizm człowieka. Należą do nich azotany i azotyny, które mogą być celowo dodawane do żywności, jako środki konserwujące, a także przedostawać się z otaczającego środowiska jako niezamierzone zanieczyszczenia mineralne.

Spożywanie tych związków w zbyt dużych ilościach jest szkodliwe dla zdrowia, ponieważ powodują one przekształcenie hemoglobiny w methemoglobinę [17, 18, 19], obniżenie wartości odżywczej przyjmowanego pożywienia poprzez negatywny wpływ na wykorzystanie związków o charakterze witaminy A [2, 3, 4, 9, 11], witamin z grupy B [9, 15] oraz białka [2, 3, 4, 15]. Ponadto mogą one być prekursorami kancerogennych nitrozozwiązków [5, 6, 7, 14, 16].

Z uwagi na fakt, że w produktach spożywczych stwierdza się dość znaczne ilości azotanów i azotynów [1, 8, 10, 12, 13] oraz, że małe dzieci są szczególnie wrażliwe na ich niekorzystne działanie, podjęto badania w zakresie oceny zawartości omawianych związków w posiłkach tej grupy wiekowej.

### MATERIAŁ I METODYKA

Materiał do badań stanowiły posiłki pobierane w Państwowym Przedszkolu nr 1 w Nowej Wsi Warszawskiej k/Pruszkowa. Składały się one ze śniadania, obiadu i podwieczorku. Pobierano je systemem dekadowym w miesiącach: listopadzie 1988 oraz styczniu i marcu 1989 roku.

W okresie pobierania posiłków z wyżywienia w ww. przedszkolu korzystało 60 dzieci w wieku od 4 do 6 lat.

Do oceny zawartości azotynów i azotanów, po ich uprzedniej redukcji do azotynów na kolumnie kadmowej, stosowano metodę kolorymetryczną (zgodnie z Polską Normą PN-74/A-82114) [19], wykorzystującą reakcję barwną między azotynami a odczynnikiem *Griessa* (mieszanka roztworów kwasu sulfanilowego i N-(1-naftylo)-etylenodwuaminy w lodowatym kwasie octowym).

Wykorzystując dane Komitetu Ekspertów FAO/WHO ds. Dodatków do Żywności, dotyczące dopuszczalnej dziennej ilości azotanów i azotynów dla ludzi dorosłych: nie więcej niż 5 mg/kg masy ciała dla azotanów i 0,2 mg/kg masy ciała dla azotynów oraz przyjmując masę ciała równą 20 kg dla dzieci w wieku 4–6 lat, obliczono, że dopuszczalne dzienne spożycie azotanów i azotynów dla tej grupy wiekowej wynosi: 100 mg  $\text{KNO}_3$  i mg  $\text{NaNO}_2$ .

Przy założeniu, że racje pokarmowe spożywane przez dzieci w przedszkolu nie wnoszą więcej niż 75% dziennej dawki pobierania tych związków przyjęto, że w badanych posiłkach nie powinno być więcej niż 75 mg azotanu potasowego i 3 mg azotynu sodowego.

Dla określenia procentowego udziału poszczególnych grup produktów spożywczych w dostarczaniu azotanów skorzystano z jadłospisów i raportów magazynowych zużycia surowców oraz danych z piśmiennictwa dotyczących ich zawartości w badanych grupach produktów.

W obliczeniach uwzględniono następujące grupy produktów: produkty zbożowe (w przeliczeniu na chleb), mleko i produkty mleczne (oprócz masła), mięso i wędliny, ziemniaki oraz warzywa.

### WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

Pobranie azotanów (tabela I) z ocenianymi posiłkami wahało się w dużych granicach.

Tabela I. Pobranie azotanów przez dzieci z ocenianymi posiłkami  
Nitrate intake by preschool children with evaluated diets

Nr próbki	$\text{KNO}_3$ (mg)		
	Jesień	Zima	Wiosna
1	218.0	314.1	55.9
2	159.5	305.6	150.1
3	260.8	48.5	94.3
4	129.8	269.8	111.5
5	171.7	222.1	132.2
6	153.7	195.3	247.2
7	169.4	269.2	73.2
8	46.6	154.8	89.9
9	242.6	272.4	70.1
10	173.9	212.3	94.2
$\bar{X}$ (mg)	172.6	226.4	111.9
s	60.5	80.1	55.4
V (%)	35.1	35.4	49.9

$\bar{x}$  – średnia zawartość

s – odchylenie standardowe

V – współczynnik zmienności

W okresie jesiennym wynosiło od 46,6 mg do 260,8 mg  $\text{KNO}_3$  (średnio 172,6 mg), w okresie zimowym poziom był najwyższy: od 48,5 mg do 314,1 mg  $\text{KNO}_3$  (średnio 226,4 mg), a wiosną był najniższy i wynosił od 55,9 mg do 247,2 mg  $\text{KNO}_3$  (średnio 111,9 mg).

Średnie pobranie azotanów w dekadzie wiosennej było ok. dwukrotnie niższe niż w dekadzie zimowej oraz półtora raza niższe w porównaniu z badanym okresem

jesiennym. Również pobranie azotynów (tabela II) z ocenianymi posiłkami wykazywało duże wahania. I tak, w okresie jesiennym wynosiło od 0,9 mg do 24,5 mg  $\text{NaNO}_2$  (średnio 5,5 mg) w okresie zimowym od 0,7 mg do 22,0 mg  $\text{NaNO}_2$  (średnio 7,1 mg) oraz wiosennym od 0,8 mg do 28,3 mg  $\text{NaNO}_2$  (średnio 8,2 mg).

Tabela II. Pobranie azotynów przez dzieci z ocenianymi posiłkami  
Nitrite intake by preschool children with evaluated diets

Nr próbki	$\text{NaNO}_2$ (mg)		
	Jesień	Zima	Wiosna
1	24.5	7.6	4.5
2	6.6	7.8	0.8
3	1.4	1.5	3.7
4	3.1	22.0	1.4
5	0.9	20.4	2.3
6	1.6	2.9	28.3
7	5.5	0.7	3.7
8	2.3	2.5	5.2
9	3.5	0.7	28.1
10	5.7	4.9	3.8
$\bar{X}$ (mg)	5.5	7.1	8.2
s	7.0	7.9	10.6
V (%)	126.5	110.7	129.8

$\bar{x}$  – średnia zawartość

s – odchylenie standardowe

V – współczynnik zmienności

Z przedstawionych danych wynika, że w badanym okresie średnie pobranie azotynów w posiłkach dla dzieci było najniższe w okresie jesiennym.

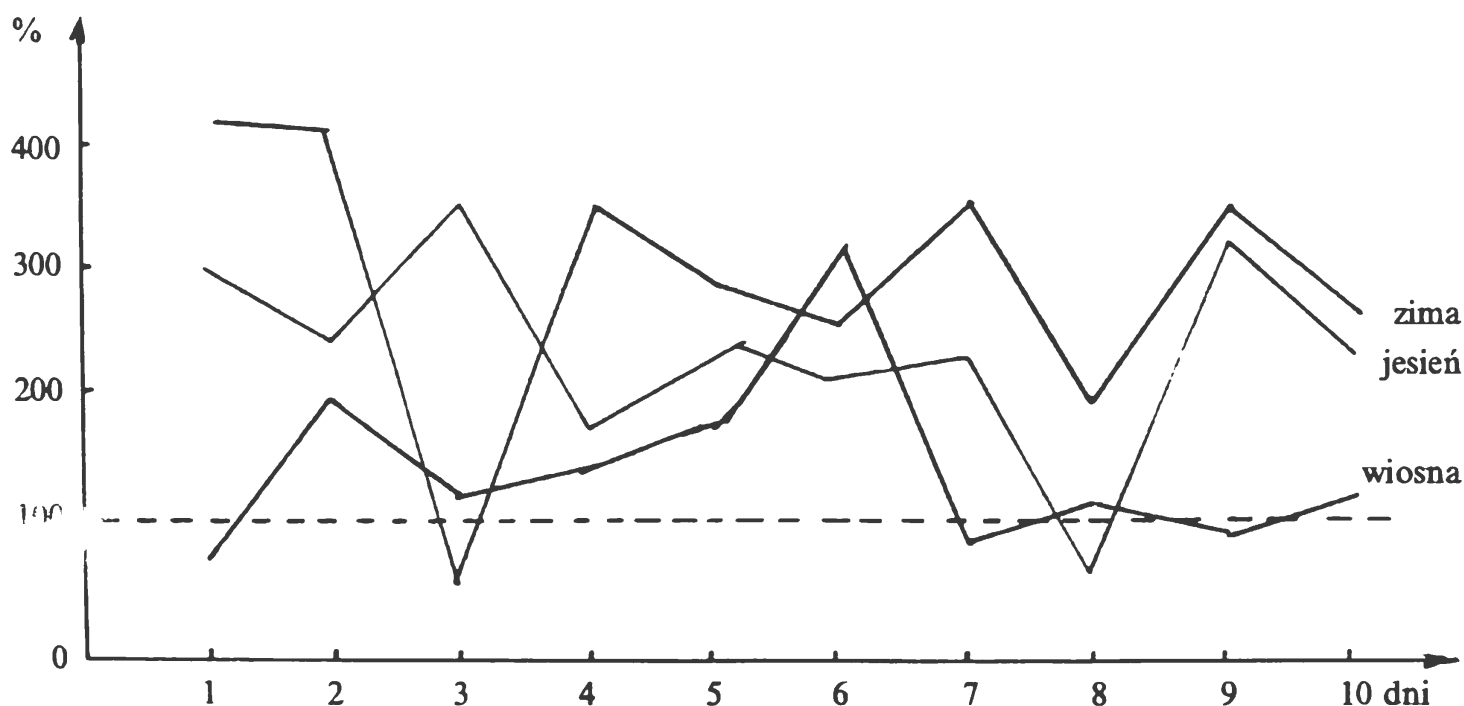
Pobranie azotanów w poszczególnych dniach ocenianych dekad odbiegało znacznie od dopuszczalnej dawki spożycia tych związków (ryc. 1).

Podobne trendy stwierdzono w pobraniu azotynów z ocenianymi posiłkami (ryc. 2).

We wszystkich analizowanych dekadach na ogół występowały znaczne przekroczenia dopuszczalnej dawki spożycia, chociaż zdarzały się dni, kiedy uzyskane wartości były niższe.

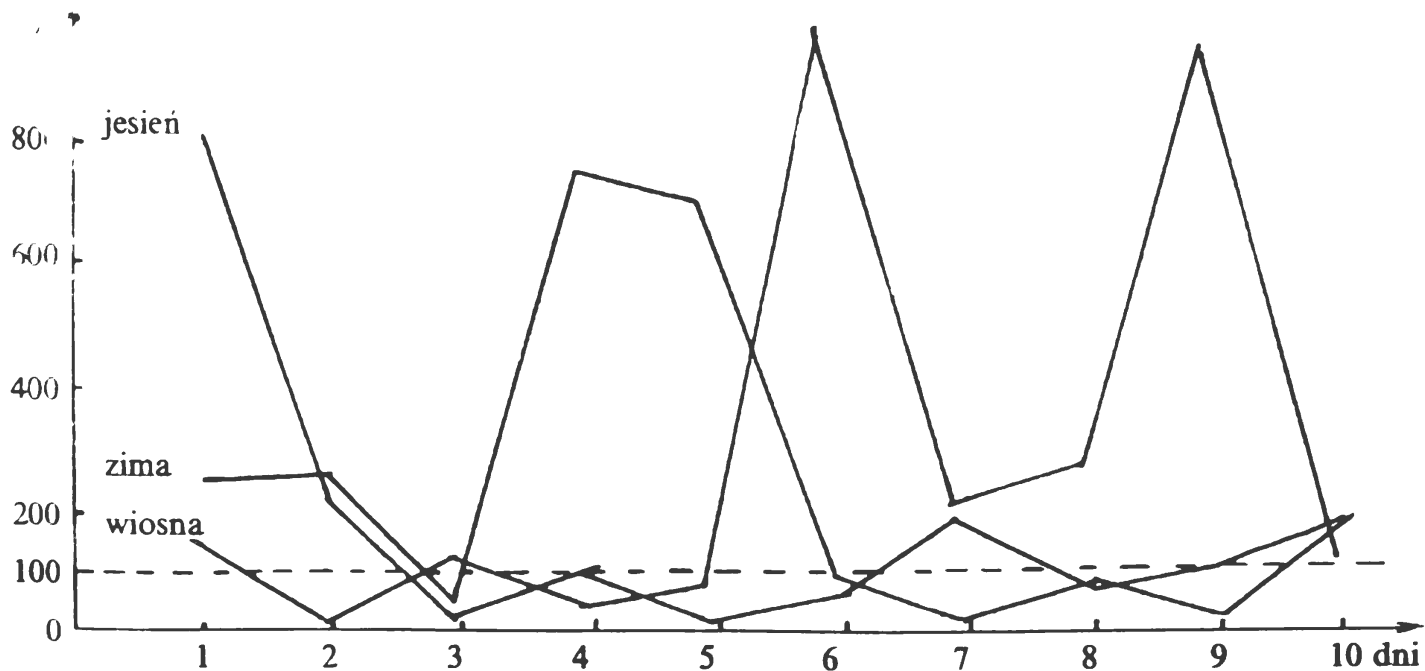
Z zestawienia posiłków, dostarczających azotany i azotyny w ilościach przekraczających dopuszczalne dawki spożycia tych związków wynika, że ponad 50% posiłków zawierało zbyt dużo azotynów, a poziom azotanów w dwóch dekadach (jesiennej i zimowej), aż w 90% posiłków był zbyt wysoki.

Z przeprowadzonej oceny struktury udziału grup produktów spożywczych w dostarczaniu azotanów w poszczególnych dekadach (ryc. 3) wynika, że głównym ich źródłem były warzywa (bez ziemniaków), ziemniaki, mięso i jego przetwory, produkty zbożowe oraz mleko i jego przetwory.



Ryc. 1. Pobranie azotanów z posiłkami w stosunku do dopuszczalnej dawki spożycia zależnie od sezonu.

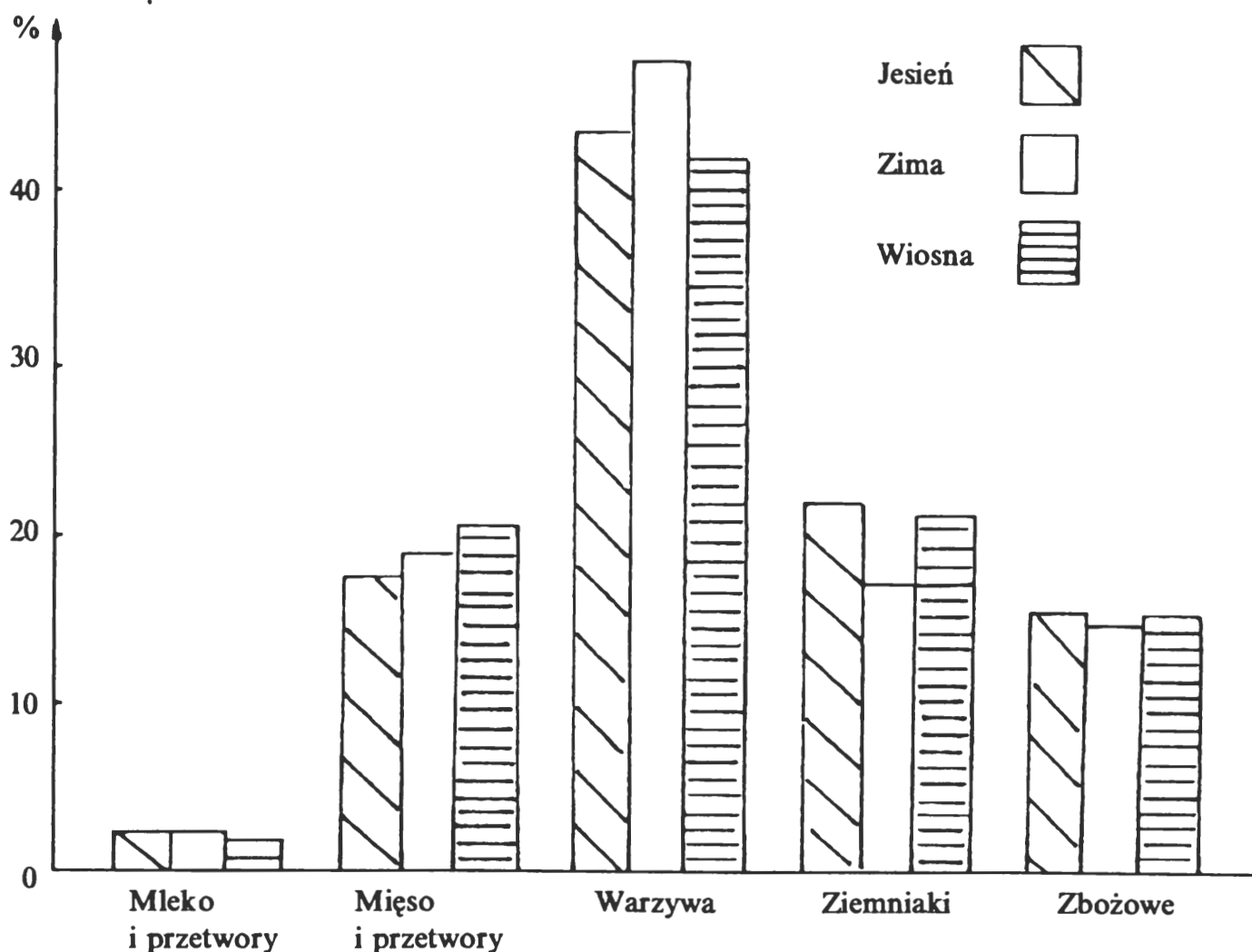
Fig. 1. Nitrate intake with diets, as compared with ADI in various seasons.



Ryc. 2. Pobranie azotynów z posiłkami w stosunku do dopuszczalnej dawki spożycia zależnie od sezonu.

Fig. 2. Nitrite intake with diets, as compared with ADI in various seasons

Mleko i przetwory mleczne dostarczały we wszystkich badanych dekadach najmniejszej ilości azotanów, tj. ok. 2%, mięso i produkty mięsne – w granicach 20%, podobnie ziemniaki. Udział produktów zbożowych w dostarczaniu azotanów, we wszystkich ocenianych dekadach był wyrównany i wynosił ok. 15%. Najwięcej azotanów pochodziło z warzyw – średnio ok. 45%.



Ryc. 3. Udział poszczególnych grup produktów spożywczych w dostarczaniu azotanów.  
Fig. 3. The contribution of the food products to the supply of nitrates according to season.

Z przedstawionych danych wynika, że warzywa i ziemniaki dostarczały łącznie średnio ok. 70% ogólnej ilości azotanów spożytej w ocenianych posiłkach.

Podsumowując niniejsze wyniki należałoby stwierdzić, że wysokie zawartości azotanów i azotynów w ocenianych posiłkach dla dzieci, wskazują na konieczność podejmowania działań zmierzających do obniżenia ich ilości, przez kontrolę procesu technologicznego przetwarzania żywności oraz zmniejszenie nawożenia.

### WNIOSKI

Wnioski, jakie wysunięto na podstawie niniejszych badań są następujące:

1. Prawie wszystkie badane posiłki zawierały nadmierne ilości azotanów, a ponad połowa zbyt wysoki poziom azotynów.
2. Głównymi źródłami azotanów w ocenianych posiłkach były warzywa i ziemniaki, produkty mięsne oraz przetwory zbożowe.

D. Majchrzak, A. Gronowska-Senger, K. Oleksiak

## EVALUATION OF NITRATE AND NITRITE CONTENTS IN DIETS OF PRESCHOOL CHILDREN

### Summary

The nitrate and nitrite contents in diets of preschool children were evaluated.

The meals were taken from one of the kindergarden near Warsaw.

Colorimetric method with *Griess* reagent and cadmium column for nitrates reduction was used.

It was seen, that diets contained to much of nitrates and nitrites as to ADI.

The main sources of these compound were vegetables, potatoes, meat and meat products and cereals.

### PIŚMIENNICTWO

1. *Amarowicz R., Smoczyński S.*: Azotany i azotyny w racjach pokarmowych dzieci przedszkolnych. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 1986, 19, 201. – 2. *Bilczuk L.*: Wpływ przedłużonego podawania azotynu sodu na organizm szczura. *Roczn. PZH*, 1976, 27, 269. – 3. *Bilczuk L.*: Próba oceny ochronnego wpływu witaminy A na organizm szczurów narażonych na przedłużone działanie azotynu sodowego. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 1980, 13, 49. – 4. *Bilczuk L.*: Wpływ przedłużonego podawania azotynu sodu na niektóre wskaźniki biochemiczne u zwierząt doświadczalnych. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 1980, 13, 41. – 5. *Dzieniszewski J.*: Żywnienie a niektóre nowotwory przewodu pokarmowego. *Żyw. Człow. Metab.* 1988, 15, 83. – 6. *Kafel S.*: Czy N-nitrozozwiązki występujące w żywności są rakotwórcze dla ludzi? *Żyw. Człow. Metab.*, 1984, 4, 305. – 7. *Karłowski K., Bojewski J.*: N-nitrozoaminy, azotany i azotyny w środkach spożywczych przeznaczonych dla niemowląt i dzieci. *Roczn. PZH*, 1986, 37, 179. – 8. *Karłowski K., Kłosińska J., Oliwa G., Jambrowicz K., Kahl S.*: Występowanie azotanów i azotynów w żywności. Cz. III. Warzywa i ziemniaki. *Roczn. PZH*, 1988, 39, 291. – 9. *Lhuissier M., Suschetet H., Causeret J.*: Influence des nitrites et des nitrates sur certains aspects de l'état de nutrition vitaminique. *Ann. Nutr. Alim.*, 1976, 30, 847. – 10. *Majchrzak D., Gronowska-Senger A., Gawryś K.*: Zawartość azotanów i azotynów w całodziennych posiłkach dla dzieci. *Roczn. PZH*, 1987, 38, 376.

11. *Majchrzak D.*: Wpływ azotanu i azotynu w diecie na wykorzystanie beta-karotenu. *Inst. Żyw. Człow. SGGW, praca doktorska, Warszawa, 1988.* – 12. *Nabrzyski M., Gajewska R.*: Badania zawartości azotanów i azotynów w całodziennym pożywieniu ludzi dorosłych i dzieci. *Roczn. PZH*, 1984, 35, 533. – 13. *Nabrzyski M., Gajewska R.*: Zawartość azotanów i azotynów w całodziennym pożywieniu młodzieży szkoły zawodowej oraz niemowląt i dzieci. *Roczn. PZH*, 1988, 39, 11. – 14. *Rachtan J.*: Badania nad żywieniem w rodzinach pacjentów chorych na raka żołądka. *Roczn. PZH*, 1988, 34, 258. – 15. *Saint-Blanquat G.*: Aspects toxicologiques et nutritionnels des nitrates et des nitrites. *Ann. Nutr. Alim.*, 1980, 34, 827. – 16. *Styczyńska H.*: Związki N-nitrozowe w gumie i wyrobach gumowych. *Roczn. PZH*, 1988, 39, 161. – 17. *Szponar L., Kierzkowska E.*: Wpływ na stan zdrowia azotanów i azotynów zawartych w żywności. *Żyw. Człow.*, 1982, 9, 103. – 18. *Świątkowska A.*: Zatrucia azotanami u niemowląt. *Pol. Tyg. Lek.*, 1980, 35, 1035. – 19. Polska Norma PN-74/A-82114 Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości azotynów i azotanów. – 20. *Świątkowska A., Gurzyński R.*: Chorobotwórcze działanie azotanów i azotynów środowiska na organizm małego dziecka. *Ped. Pol.*, 1983, 58, 7.

Dn. 1989.08.10

Warszawa, ul. Nowoursynowska 166