

*Joanna Gajda-Wyrębek, Jolanta Jarecka, Katarzyna Kuźma,
Martyna Mirkowska*

ZAWARTOŚĆ AZOTANÓW (V) W SAŁACIE I SZPINAKU W POLSCE W LATACH 2007–2008

Zakład Badania Żywności i Przedmiotów Użytku Narodowego Instytutu Zdrowia
Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie
Kierownik: doc. dr hab. *K. Karłowski*

Wyniki badań zawartości azotanów (V) w sałacie i szpinaku stanowią kontynuację badań monitoringowych prowadzonych w latach 2004–2006. Zawartość azotanów (V) w 95% próbek warzyw była zgodna z wymaganiami obowiązującymi w Unii Europejskiej. Uzyskane wyniki są zbliżone do wartości zanotowanych w latach poprzednich.

Hasła kluczowe: azotany (V), sałata, szpinak, monitoring.
Key words: nitrate, lettuce, spinach, monitoring.

Azotany (V) obecne w środkach spożywczych mogą być dodawane celowo do żywności lub stanowić jej zanieczyszczenie. Dopuszczalne dzienne pobranie (ADI) tych związków wynosi 0–3,7 mg NO_3^-/kg masy ciała (1). Ze względu na fakt, że azotany mogą być redukowane do azotynów będących prekursorem N-nitrozoamin – związków o działaniu rakotwórczym, zaleca się podjęcie starań w celu zmniejszenia narażenia konsumenta na azotany (V) zawarte w żywności i wodzie (2).

Maksymalne, dopuszczalne poziomy azotanów (V) w sałacie i szpinaku są określone w Rozporządzeniu Komisji (WE) Nr 1881/2006 z 19 grudnia 2006 r. ustalającym najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych, które wynoszą:

- świeża sałata szklarniowa (z wyjątkiem sałaty lodowej)
 - zbierana od 1 X do 31 III – 4 500 mg NO_3/kg ,
 - zbierana od 1 IV do 30 IX – 3 500 mg NO_3/kg ;
- świeża sałata gruntowa (z wyjątkiem sałaty lodowej)
 - zbierana od 1 X do 31 III – 4 000 mg NO_3/kg ,
 - zbierana od 1 IV do 30 IX – 2 500 mg NO_3/kg ;
- sałata lodowa
 - szklarniowa – 2 500 mg NO_3/kg ,
 - gruntowa – 2 000 mg NO_3/kg ;
- świeży szpinak
 - zbierany od 1 X do 31 III – 3 000 mg NO_3/kg ,
 - zbierany od 1 IV do 30 IX – 2 500 mg NO_3/kg ;
- szpinak konserwowany, głęboko mrożony lub mrożony – 2000 mg NO_3/kg . (3).

Ww. rozporządzenie Komisji nakłada na Państwa Członkowskie obowiązek prowadzenia monitoringu poziomu azotanów (V) w warzywach zawierających znaczne ilości tych związków (zwłaszcza w zielonych warzywach liściastych) i przekazywania corocznych raportów z monitoringu do Komisji Europejskiej.

Wyniki krajowych badań zawartości azotanów (V) w sałacie i szpinaku w latach 2007–2008, będące przedmiotem niniejszej publikacji, stanowią kontynuację badań monitoringowych prowadzonych w latach 2004–2006 (4).

W 2009 roku monitoring zawartości azotanów (V) w warzywach rozszerzono o buraki ćwikłowe, botwinę oraz rzodkiewkę. Ww. warzywa kumulują duże ilości azotanów (V) i mogą być znaczącym źródłem pobrania tych związków.

MATERIAŁ I METODY

Próbki sałaty i szpinaku, podobnie jak w latach ubiegłych, były pobierane z obrotu handlowego przez inspektorów Państwowej Inspekcji Sanitarnej (PIS) z terenu 16 województw. Pobieranie próbek odbywało się zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z 20 kwietnia 2004 r. w sprawie pobierania próbek żywności w celu oznaczania pozostałości chemicznych środków ochrony roślin (5) (do końca lutego 2007 r.). Od 1 marca 2007 r. zaczęło obowiązywać Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 1882/2006 z 19 grudnia 2006 r. ustanawiające metody pobierania próbek i analizy do celów urzędowej kontroli poziomu azotanów w niektórych środkach spożywczych (6).

Oznaczenia zawartości azotanów (V) w sałacie i szpinaku wykonywały laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej akredytowane w tym zakresie. Metody badawcze oznaczania zawartości azotanów (V) w ww. warzywach muszą spełniać wymagania w zakresie kryteriów skuteczności określone w Rozporządzeniu Komisji (WE) Nr 1882/2006.

Analizy wykonywano metodą spektrofotometryczną z etapem redukcji azotanów (V) do azotanów (III) w kolumnie kadmowej i z wykorzystaniem odczynników Griessa.

Laboratoria Państwowej Inspekcji Sanitarnej regularnie biorą udział w badaniach biegłości w zakresie zawartości azotanów (V) w żywności, organizowanych przez Zakład Badania Żywności i Przedmiotów Użytku Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny (7).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W latach 2007–2008 zbadano ogółem 681 próbek sałaty i szpinaku, w tym 97 próbek tych warzyw z innych krajów Unii Europejskiej.

Wyniki badań zawartości azotanów (V) w sałacie i szpinaku przedstawiono w tabelach I-IV. Zgodnie z rozporządzeniem Komisji (WE) Nr 1881/2006 czas zbioru warzyw od 1 X do 31 III jest uznawany za okres zimowy, natomiast od 1 IV do 30 IX – za okres letni. Maksymalne, dopuszczalne zawartości azotanów (V) w sałacie i szpinaku są wyższe w okresie zimowym niż w okresie letnim (limity azotanów (V) są zaznaczone w tabelach pogrubioną czcionką).

Ogółem zbadano 142 próbki sałaty szklarniowej, z czego przekroczenia dopuszczalnej zawartości azotanów (V) stwierdzono w 5 próbkach sałaty krajowej uprawianej w okresie letnim oraz w 3 próbkach sałaty krajowej uprawianej w sezonie zimowym. Ogółem, zbyt wysoką zawartość azotanów (V) zanotowano w 6,2% próbek sałaty krajowej szklarniowej; nie zanotowano przekroczeń limitów w przypadku sałaty szklarniowej importowanej z krajów UE.

W 59,1% próbek sałaty szklarniowej zawartość azotanów (V) była znacznie niższa od obowiązującego limitu, tj. kształtowała się poniżej 2000 mg NO₃/kg (tab. I). Poziom 2000 mg NaNO₃/kg (1459 mg NO₃/kg) był limitem zawartości azotanów w sałacie, który obowiązywał w Polsce do końca 2000 roku (8).

Dla 13 próbek sałaty gruntowej krajowej (na 119 zbadanych) i 2 próbek sałaty gruntowej z importu (na 11 zbadanych), uprawianych w okresie letnim, zanotowano przekroczenia dopuszczalnej zawartości azotanów (V), co stanowi 9,3% próbek sałaty gruntowej. Stwierdzono 1 przekroczenie w przypadku sałaty gruntowej zbieranej w okresie zimowym (na 31 próbek zbadanych); była to próbka sałaty krajowej (tab. II).

Tab e l a I. Zawartość azotanów w sałacie szklarniowej (w mg NO₃/kg)

Table I. Nitrate content in lettuce grown under cover

	Liczba próbek ogółem	Liczba próbek (lata 2007–2008)				
		<2000	2000–3000	3001–3500	3501–4500	>4500
Okres zimowy	43 (8)	21 (7)	8 (1)	5 (0)	6 (0)	3 (0)
Okres letni	99 (4)	63 (3)	25 (1)	6 (0)	5 (0)	0
Ogółem	142 (12)	84 (10)	33 (2)	11 (0)	11 (0)	3 (0)

Wartości w nawiasach oznaczają liczbę próbek sałaty szklarniowej z importu.

Tab e l a II. Zawartość azotanów w sałacie gruntowej (w mg NO₃/kg)

Table II. Nitrate content in lettuce grown in the open air

	Liczba próbek ogółem	Liczba próbek (lata 2007–2008)				
		<1500	1500–2500	2501–3000	3001–4000	>4000
Okres zimowy	31 (10)	14 (6)	8 (0)	4 (1)	4 (3)	1 (0)
Okres letni	130 (11)	81 (5)	34 (4)	4 (0)	10 (2)	1 (0)
Ogółem	161 (21)	95 (11)	42 (4)	8 (1)	14 (5)	2 (0)

Wartości w nawiasach oznaczają liczbę próbek sałaty gruntowej z importu.

W przypadku sałaty lodowej tylko w 1 próbce sałaty szklarniowej i w 4 próbkach sałaty gruntowej stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych zawartości azotanów (V). Liczba próbek ze zbyt wysoką zawartością azotanów (V) stanowi 3,9% zbadanych próbek sałaty lodowej. Zawartość azotanów (V) w 110 próbkach sałaty lodowej (86,6% zbadanych próbek) nie przekraczała 1500 mg NO₃/kg, tj. była znacznie niższa od obowiązującego limitu (tab. III).

Tabela III. Zawartość azotanów w sałacie lodowej (w mg NO₃/kg)

Table III. Nitrate content in iceberg-type lettuce

Sałata lodowa szklarniowa						
		Liczba próbek (lata 2007–2008)				
		< 1500	1500–2000	2001– 2500	> 2500	
Ogółem	21 (8)	18 (7)	2 (1)	0	1 (0)	
Sałata lodowa gruntowa						
		Liczba próbek (lata 2007–2008)				
		< 1500	1500– 2000	> 2000		
Ogółem	106 (37)	92 (31)	10 (4)	4 (2)		

Wartości w nawiasach oznaczają liczbę próbek sałaty lodowej z importu.

Przekroczenia dopuszczalnych zawartości azotanów (V) stwierdzono w 1 próbce krajowego szpinaku świeżego z sezonu letniego. W przypadku szpinaku konserwowanego lub mrożonego zbyt dużą zawartość azotanów (V) zanotowano w 4 próbkach – 1,7% próbek szpinaku z tej grupy.

Zawartość azotanów (V) była niższa niż 1500 mg NO₃⁻/kg w 75% próbek krajowego szpinaku świeżego (znacznie poniżej obowiązującego limitu) natomiast w 55% próbek szpinaku konserwowanego lub mrożonego wynosiła poniżej 500 mg NO₃⁻/kg (tab. IV).

Tabela IV. Zawartość azotanów w szpinaku (w mg NO₃/kg)

Table IV. Nitrate content in spinach

Szpinak świeży						
	Liczba próbek ogółem	Liczba próbek (lata 2007–2008)				
		< 1500	1500–2000	2001– 2500	2501– 3000	> 3000
Okres zimowy	6 (1)	5 (1)	0	0	1	0
Okres letni	16 (5)	11 (3)	4 (2)	0	0	1
Ogółem	22 (6)	16 (4)	4 (2)	0	1	1
Szpinak konserwowany, głęboko mrożony lub mrożony						
		Liczba próbek (lata 2007–2008)				
		< 500	500–1000	1001–1500	1501– 2000	> 2000
Ogółem	229 (12)	126 (4)	73 (5)	18 (2)	8 (1)	4

Wartości w nawiasach oznaczają liczbę próbek szpinaku z importu.

Podsumowując uzyskane wyniki można stwierdzić, że zawartości azotanów (V) w sałacie i szpinaku są zbliżone do wartości zanotowanych w latach poprzednich, tj. 2004–2006 (tab. V).

Tabela V. Liczba próbek z przekroczoną zawartością azotanów (V) w poszczególnych okresach badań

Table V. The number of samples exceeded the nitrate level in different periods of the study

	Procent przekroczeń w latach 2004–2006 (%)	Procent przekroczeń w latach 2007–2008 (%)
Sałata szklarniowa	5,3	5,6
Sałata gruntowa	11,4	9,9
Sałata lodowa	1,0	3,9
Szpinak świeży	5,7	4,5
Szpinak konserwowany, głęboko mrożony lub mrożony	1,4	1,7

WNIOSKI

1. Zawartość azotanów (V) w 95% przebadanych w latach 2007–2008 próbek sałaty i szpinaku pobranych z obrotu handlowego w Polsce była zgodna z wymaganiami obowiązującymi w Unii Europejskiej. Największy odsetek próbek z przekroczonymi limitami azotanów (V) stwierdzono w przypadku sałaty uprawianej w sezonie letnim.

2. Zawartość azotanów (V) w większości przebadanych próbek warzyw krajowych była znacznie niższa od dopuszczalnej zawartości tych związków, co świadczy o właściwym stosowaniu zasad dobrej praktyki rolniczej przy uprawie warzyw w Polsce.

3. Zastanowiono nieliczne przekroczenia limitów zawartości azotanów (V) w warzywach z innych krajów Unii Europejskiej (Belgia, Holandia, Hiszpania, Włochy, Niemcy, Francja, Czechy, Węgry, Szwecja). Niewielka liczba przebadanych próbek warzyw z tej grupy, w stosunku do całkowitej liczby zbadanych próbek (14,2%), nie pozwala jednakże na wyciągnięcie ogólnych wniosków odnośnie zawartości azotanów (V) w sałacie i szpinaku z innych krajów UE.

4. Uzyskane wyniki zawartości azotanów (V) w sałacie i szpinaku są zbliżone do wartości zanotowanych w latach poprzednich, tj. 2004–2006.

5. Ze względu na fakt, że zawartość azotanów (V) w znacznym procencie próbek była zdecydowanie niższa od obowiązujących w Unii Europejskiej limitów, wydaje się, że możliwe byłoby obniżenie dopuszczalnych zawartości tych związków.

J. Gajda-Wyrębek, J. Jarecka, K. Kuźma, M. Mirkowska

NITRATE CONTENT IN LETTUCE AND SPINACH IN POLAND 2007–2008

Summary

According to the Commission Regulation, Member States shall monitor nitrate levels in vegetables which may contain significant level, in particular green leaf vegetables. In 2007–2008 the monitoring of nitrate level in lettuce and spinach was continued in Poland in the cooperation with laboratories of State Sanitary Inspection. During this period 681 samples of these vegetables were analyzed.

The nitrate content in 95% samples of lettuce and spinach complied with the European Union requirements. The highest percentage of samples with nitrate content exceeded was noticed for lettuce from the summer season. As regards to the samples of vegetables imported from EU countries, the nitrate limits were exceeded in 4,1% samples of lettuce from the summer season and iceberg lettuce, grown in the open air.

The nitrate levels in the great majority of home-grown vegetables were considerably lower than limits established in the European Union.

The results of nitrate content in lettuce and spinach are similar to the results noticed in the previous years 2004–2006.

PIŚMIENICTWO

1. Fifty-ninth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, Geneva 2002, Evaluation of certain food additives, p. 26-32. – 2. Sprawozdania Komitetu Naukowego ds. Żywności, seria 38. Opinia Komitetu Naukowego ds. Żywności z dnia 22 września 1995r. na temat azotanów i azotynów, str. 1-33. – 3. Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych. Dz. Urz. L 364, 20.12.2006, str. 5. – 4. *Gajda-Wyrębek J., Jarecka J., Switka A., Kuźma K.*: Krajowy monitoring zawartości azotanów w sałacie i szpinaku, *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2008; XLI (3): 514-518. – 5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2004r. w sprawie pobierania próbek żywności w celu oznaczania pozostałości chemicznych środków ochrony roślin. Dz. U. RP Nr 86, poz. 810. – 6. Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 1882/2006 z dnia 19 grudnia 2006r. ustanawiające metody pobierania próbek i analizy do celów urzędowej kontroli poziomu azotanów w niektórych środkach spożywczych. Dz. Urz. L 364, 20.12.2006, str. 25. – 7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 kwietnia 2004r. w sprawie wykazu laboratoriów referencyjnych. Dz. U. RP Nr 97, poz. 976. – 8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 8 października 1993r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych pozostałości w środkach spożywczych środków chemicznych stosowanych przy uprawie, ochronie, przechowywaniu i transporcie roślin. Dz. U. RP Nr 104, poz. 476.

Adres: 00-791 Warszawa, ul. Chocimska 24.