

Beata Borkowska, Halina Kolenda

ZAWARTOŚĆ AZOTANÓW (V) I AZOTANÓW (III) W WYBRANYCH KONCENTRATACH ZUP TYPU INSTANT

Katedra Technologii i Organizacji Żywności Akademii Morskiej w Gdyni
Kierownik: prof. nadzw. dr hab. inż. *H. Kolenda*

W pracy oznaczono zawartość azotanów (V) i azotanów (III) w wybranej grupie koncentratów zup typu instant czterech producentów krajowych, które zakupiono w sprzedaży detalicznej. Stwierdzono największe ilości azotanów (V) w barszczu czerwonym u wszystkich czterech producentów. Największą zawartość azotanów (III) oznaczono w zupie pomidorowej z makaronem (A) – 0,35 mg NaNO_2/kg i w żurku z grzankami (C) – 0,34 mg NaNO_2/kg .

Hasła kluczowe: azotany (V), azotany (III), koncentraty zup typu instant.
Key words: nitrates (V), nitrates (III), instant soup concentrates.

Związki azotowe przedostają się do organizmu człowieka głównie z żywnością i wodą do picia. Stosowane są one w produkcji żywności jako substancje dodatkowe, jednak znacznie większe zagrożenie dla człowieka wynika z ich obecności w warzywach (7, 8).

Do produkcji koncentratów obiadowych wykorzystywane są głównie susze przygotowane z surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, które są głównym źródłem zanieczyszczenia ich związkami azotowymi, jak również metalami ciężkimi obok stosowanych substancji dodatkowych i zanieczyszczeń przenikających w czasie uszlachetniania surowców oraz w samym procesie produkcji (6).

Azotany (V) nie są toksyczne dla człowieka, jednak nie można lekceważyć ich obecności w żywności, gdyż mogą one ulegać przemianie (redukcji) do azotanów (III) zarówno w surowcach, jak i w produkcie finalnym przed spożyciem i po spożyciu w przewodzie pokarmowym oraz w niektórych tkankach po wchłonięciu. Toksyczność azotanów (III) wynika z ich właściwości utleniających m.in. Fe II do Fe III w hemoglobinie powodując jej przemianę w methemoglobinę. Inhibują metabolizm tłuszczów i białek, obniżają poziom witaminy A i karotenów oraz witamin z grupy B. Azotany III reagują z aminami i amidami tworząc N-nitrozozwiązki, które są substancjami rakotwórczymi, jak również powodują zaburzenia w funkcjonowaniu tarczycy (1, 10, 12, 13).

Celem pracy było oznaczenie stężenia azotanów (V) i azotanów (III) w wybranych koncentratkach zup typu instant i porównanie ich poziomu z wartością dopuszczalnego dziennego pobrania (ADI).

MATERIAŁ I METODY

Przedmiotem badań były wybrane koncentraty zup typu instant: rosół z kury z makaronem, barszcz czerwony, żurek z grzankami, pomidorowa z makaronem, krem z pieczarek z grzankami i krem z borowików z grzankami, czterech wybranych producentów krajowych, których zakodowano w pracy jako (A, B, C, D).

Zawartość azotanów (V) i (III) oznaczono przy użyciu testu POCh azotany – azotyny przy pomocy reakcji barwnej z odczynnikiem Griessa po uprzednim zredukowaniu azotanów (V) do azotanów (III) metalicznym kadmem i dokonano pomiarów spektrofotometrycznych przy długości fali 538 nm (5, 11). Do badań przygotowano po dwie próbki 19 koncentratów zup typu instant, a pomiary przeprowadzono w trzech powtórzeniach. Wyniki opracowano statystycznie dla przyjętego poziomu istotności $\alpha = 0,05$ (3).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Oznaczona zawartość azotanów (V) w pięciu badanych zupach: pomidorowej z makaronem, żurku z grzankami, kremie z pieczarek z grzankami, kremie z borowików z grzankami oraz rosole z kury z makaronem, wahała się od 1,14 mg/kg w kremie z borowików z grzankami producenta (A) do 3,98 mg/kg w kremie z pieczarek z grzankami producenta (D) w przeliczeniu na NaNO_3 . Wyniki badań przedstawiono w tabeli I.

Tabela I. Zawartość azotanów (V) i (III) (mg/kg) w koncentratkach zup typu instant

Table I. The content of nitrate (V) and (III) (mg/kg) in instant soup concentrates

Nazwa zupy	Kod producenta	NaNO_3 (mg/kg)	NaNO_2 (mg/kg)
żurek z grzankami	A	1,87	0,21
	B	3,36	0,14
	C	1,14	0,34
	D	1,95	0,17
barszcz czerwony	A	67,76	0,12
	B	93,71	0,09
	C	86,78	0,11
	D	44,07	0,04
pomidorowa z makaronem	A	1,74	0,35
	B	2,88	0,19
	C	2,06	0,23
	D	1,88	0,14
krem z borowików z grzankami	A	1,44	0,20
	C	1,33	0,28
rosół z kury z makaronem	A	2,58	0,20
	B	1,42	0,08
krem z pieczarek z grzankami	A	1,31	0,19
	B	1,95	0,15
	D	3,98	0,08

Najwyższy poziom azotanów (V) stwierdzono w barszczu czerwonym u wszystkich producentów i zawartość ich kształtowała się następująco, u producenta (B) – 93,71 mg NaNO₃/kg, producenta (C) – 86,78 mg NaNO₃/kg, producenta (A) – 67,76 mg NaNO₃/kg oraz 44,07 mg NaNO₃/kg u producenta (D) (tab. I). Tak duże zawartości azotanów (V) w badanej zupie barszcz czerwony wynikają, z tendencji gromadzenia tego związku przez buraki w bardzo dużej ilości. Głównym źródłem azotanów w burakach jest stosowanie nawożenia azotowego w czasie uprawy.

Badania *Garcia-Mata* i współpr. wykazały, że gotowanie do 25 minut koncentratów zup powstałych z proszku lub na drodze odwodnienia uprzednio przygotowanej zupy, nie powoduje zmniejszenia zawartości azotanów (2). Wg badań *Grudzińskiej* i *Zgórskiej* buraki obok pietruszki i selera wykazują najmniejsze ubytki azotanów po obróbce termicznej (4).

Zawartość azotanów (III) w badanych koncentratkach zup typu instant była zdecydowanie mniejsza od zawartości azotanów (V) i kształtowała się na zbliżonym poziomie w granicach od 0,04 mg/kg do 0,35 mg/kg w przeliczeniu na NaNO₂. Największą zawartość azotanów (III) oznaczono w zupie pomidorowej z makaronem (A) – 0,35 mg NaNO₂/kg, zaś najmniejszą – 0,04 mg NaNO₂/kg w barszczu czerwonym (D).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia nie podaje dopuszczalnych norm w sprawie zanieczyszczenia azotanami (V) i (III) dla koncentratów spożywczych.

W celu dokonania oceny jakości zdrowotnej badanych zup typu instant porównano oznaczone zawartości azotanów (V) i (III) z wartością dopuszczalnego dziennego pobrania (ADI), ustalonego przez Komitet Ekspertów ds. Dodatków do Żywności (JECFA), które dla azotanów (V) wynosi 0–3,7 mg/kg masy ciała na dzień w przeliczeniu na NO₃⁻ i 0–0,07 mg/kg dla azotanów (III) w przeliczeniu na NO₂⁻ (9).

Dzienne spożycie azotanów (V) dla wagi średniej człowieka – 70 kg wynosi 259 mg NO₃⁻/kg, natomiast dla azotanów (III) – 4,9 mg NO₂⁻/kg.

Na uwagę zasługuje fakt, iż przebadane koncentraty zup typu instant nie przekraczały ustalonej przez Komitet Ekspertów ds. Dodatków do Żywności, dopuszczalnej dziennej dawki dla azotanów (V) i azotanów (III). W przeliczeniu na 70 kg masy ciała, człowiek pobiera wartość ADI dla azotanów (V) z jedną porcją zupy w granicach od 1,4 mg NaNO₃/kg do 85,4 mg NaNO₃/kg, natomiast azotanów (III) od 0,07 mg NaNO₂/kg do 0,56 mg NaNO₂/kg.

Przeprowadzona analiza wariancji dwuczynnikowej wykazała, że oba badane czynniki: rodzaj zupy (X) oraz producent zupy (Y) wywierają istotny wpływ na zawartość azotanów (III), w przypadku azotanów (V) wykazano istotny wpływ tylko jednego czynnika, jakim był rodzaj zupy (X) (tab. II).

Tab e l a II. Istotność wpływu rodzaju zupy oraz producenta na zawartość azotanów (V) i (III) w wybranych koncentratkach zup typu instant

Tab l e II. Essentiality of influence of the soup type and producer on the nitrate (V) and (III) in instant soup concentrates

Badana cecha	Wartość statystyki F_A	Wartość statystyki F_B
zawartość azotanów (V)	40,75*	0,97
zawartość azotanów (III)	2,91*	3,63*

czynnik X (rodzaj zupy) $F_{(5;15)} = 2,90$
 czynnik Y (producent) $F_{(3;15)} = 3,29$

* istotny wpływ czynnika

WNIOSKI

1. W barszczu czerwonym stwierdzono wyższe zawartości poziomu azotanów (V) w porównaniu z innymi rodzajami zup, natomiast zawartości azotanów (III) w badanych koncentratkach zup były na zbliżonym poziomie.

2. Wykazano istotny statystycznie wpływ obu czynników – rodzaju zupy i producenta na zawartość azotanów (III), natomiast w przypadku azotanów (V) wykazano istotny wpływ jednego z czynników – rodzaju zupy.

3. Koncentraty zup typu instant zawierały azotany (V) i azotany (III) w ilościach nie przekraczających ustalonej dawki ADI, a tym samym nie stanowią zagrożenia dla zdrowia konsumenta.

B. Borkowska, H. Kolenda

THE CONTENT OF NITRATES (V) AND NITRATES (III) IN THE SELECTED
INSTANT SOUP CONCENTRATES

Summary

In this work the content of the nitrates (V) and nitrates (III) in the selected instant soup concentrates of four country producers, which were bought in the retail sale was marked. The highest quantities of nitrates (V) were found out in red borscht in all four producers. The highest nitrates content (III) was marked in the tomato soup with noodles (A) – 0,35 mg NaNO₂/kg and Polish rye soup with croutons (C) – 0,34 mg NaNO₂/kg.

PIŚMIENNICTWO

1. Brauning – Fann C.S., Kaneene J.B.: The effect of nitrate, nitrite and N-nitroso compounds on animal health, Vet. Hum. Toxicol., 1993; 35: 237-253. – 2. Garcia-Mata M., Bosch N., Perez-Rodriguez L.M.: Effect of cooking on nitrate in dehydrated soup, Int. J Food Sci. Tech., 1995; 1: 45-48. – 3. Greń J.: Statystyka matematyczna. Modele i zadania, PWN, Warszawa, 1975. – 4. Grudzińska M., Zgórska K.: Wpływ obróbki wstępnej oraz metod termicznych na zawartość azotanów w warzywach, Rocznik Ochrona Środowiska. Wyd. Środkowopomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska, Koszalin, 2006. – 5. Krelowska-Kulas M.: Badanie jakości produktów spożywczych, PWE, Warszawa, 1993. – 6. Pazola Z. (red.): Technologia koncentratów spożywczych, WNT, Warszawa, 1970. – 7. Rutkowska G.: Badanie zawartości azotanów i azotynów w warzywach uprawianych konwencjonalnie i ekologicznie, Przem. Spoż., 1999; 6: 47-49. – 8. Sieńczuk W.: Toksykologia współczesna, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa, 2005. – 9. Sprawozdania Komitetu Naukowego ds. Żywności seria 38. Opinia Komitetu Naukowego ds. Żywności z dnia 22 września 1995 r. nt. azotanów i azotynów: 1-33. – 10. Świdorski F. (red): Żywność wygodna i żywność funkcjonalna, WNT, Warszawa, 1999.
11. Test – POCH. Azotany – azotyny. Test do badania żywności, wody i ścieków. – 12. Traczyk I.: Azotany i azotyny – występowanie i wpływ na organizm człowieka, Żyw. Żyw. Prawo Zdr., 2000; 1: 81-89. – 13. Wawrzyniak A.: Interakcje azotanu(III) sodowego i likopenu w badaniach *in vitro in vivo*, Wyd. SGGW, Warszawa, 2006.

Adres: 81-225 Gdynia, ul. Morska 81-87.