

DANUTA SUCHARZEWSKA, EDWARD JABŁOŃSKI

OCENA WYBRANYCH CECH JAKOŚCIOWYCH SOJOWYCH KONCENTRATÓW OBIADOWYCH

Streszczenie

Ocenie jakości poddano pięć produktów sojowych koncentratów obiadowych (beźmięśnych) spośród asortymentu sojowych koncentratów spożywczych produkowanych przez firmę „Polgrunt”. Określono zawartość składników odżywczych oraz zanieczyszczeń chemicznych. Uzyskane wyniki porównywano z wymaganiami jakościowymi i ilościowymi odpowiednich norm przedmiotowych i przepisów.

Z przeprowadzonych badań wynika, że jakość sojowych koncentratów obiadowych (beźmięśnych) jest zgodna z jakością deklarowaną przez producenta i odpowiada polskim przepisom i wymaganiom.

Wstęp

Jakość żywności, to oprócz jej zalet odżywczych i smakowych, także jej jakość zdrowotna [13, 15]. O wartości odżywczej produktu decyduje ilość obecnych w nim składników odżywczych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka oraz ich biodostępność. Istotnym elementem oceny wartości odżywczej jest określenie udziału składnika odżywczego pochodzącego z danego produktu w pokrywaniu potrzeb organizmu [2]. Znajomość wartości odżywczej produktów spożywczych pozwala kształtować sposób racjonalnego żywienia współczesnego człowieka [3, 15].

O jakości zdrowotnej produktu decyduje poziom zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych uznawanych za szkodliwe dla zdrowia człowieka [1, 11, 19]. Mimo korzystnych zmian w kilku ostatnich latach, produkty spożywcze pojawiające się na rynku konsumenta wykazują poważne odstępstwa od wymagań dotyczących jakości zdrowotnej i wartości odżywczych [16].

Surowce używane do produkcji jak i gotowy produkt spożywczy nie zawsze odpowiadają wymaganiom jakości zdrowotnej ustalonym dla danego surowca i wyrobu. Dlatego powinny być poddawane ścisłej kontroli, zwłaszcza jeśli odpowiednie wymagania zostały określone w zezwoleniu na produkcję danego środka spożywczego. Ma

to szczególne znaczenie w coraz częściej poszukiwanej tzw. wygodnej oraz ekologicznej żywności (ecologique food), czyli żywności nie zawierającej metali szkodliwych dla zdrowia człowieka, pestycydów, pierwiastków promieniotwórczych, a także nadmiernej ilości azotanów, azotynów i nitrozwiązków [3].

Celem badań była ocena wartości odżywczych i zanieczyszczeń chemicznych (metali szkodliwych dla zdrowia człowieka oraz azotynów i azotanów) wyrobów sojowych bezmięsnych w postaci koncentratów spożywczych.

Ocenie jakości poddano wyroby z grupy asortymentowej sojowych koncentratów obiadowych (bezmięsnych) takie jak: gulasz sojowy, flaki sojowe, kotlety sojowe, strogonow sojowy, zrazy sojowe w sosie pieczarkowym.

Material i metody

Material do badań stanowiły koncentraty sojowe bezmięsne, wyprodukowane w drugiej połowie 1996 r. przez firmę polską. Badane wyroby były opakowane w worki polipropylenowe umieszczone w składanych pudełkach kartonowych z kolorowym nadrukiem. Zawartość netto opakowania wynosiła od 130–164 g. W skład badanego asortymentu koncentratów obiadowych wchodziły głównie: teksturowane białko sojowe w postaci kostki, plastrów lub granulatu, przetwory zbożowe i ziemniaczane, susze warzywne, przyprawy ziołowe, glutaminian sodu oraz sól.

W sojowych koncentratkach obiadowych określono zawartość wody metodą suszarkową [5], popiołu metodą wagową [5], białka na podstawie zawartości azotu oznaczonego metodą Kjeldahla [5]. Do przeliczenia zawartości azotu na białko użyto współczynnika przeliczeniowego 6,25. Zawartość tłuszczu oznaczono metodą ekstrakcyjno-wagową wg Soxhleta [5]. Zawartość węglowodanów ogółem obliczono z tzw. „różnicy” wg wzoru stosowanego do obliczania składu i wartości odżywczej produktów spożywczych [7]. Błonnik pokarmowy oznaczono metodą AOAC [9]. Wartość energetyczną 100 g suchego produktu (w kJ i kcal) obliczono z zawartości białka, tłuszczu i węglowodanów przy użyciu odpowiednich średnich współczynników energetycznych Atwatera [7].

Skład aminokwasowy teksturowanego białka sojowego określono po hydrolizie kwasowej za pomocą automatycznego analizatora aminokwasów, typ JLC. Amino-kwasy siarkowe oznaczono po ich wstępnym utlenieniu. Tryptofan oznaczono po hydrolizie enzymatycznej metodą Lombarda i de Langa.

Oznaczenie zawartości metali szkodliwych dla zdrowia wykonano w Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Łodzi zgodnie z zaleceniem odpowiednich przepisów i norm przedmiotowych [10].

Zawartość azotynów i azotanów oznaczano metodą kolorymetryczną [8].

Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 zestawiono wartość energetyczną oraz zawartość białka, tłuszczu, węglowodanów i błonnika w sojowych koncentratkach obiadowych. Porównując wyniki zawarte w tabeli 1 z danymi deklarowanymi przez producenta należy stwierdzić, że badane produkty całkowicie spełniają te wymagania. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono zaniżenia wartości energetycznej i zawartości składników odżywczych. Dotyczy to także zawartości błonnika.

Tabela 1

Wartość odżywcza 100 g suchego produktu sojowych koncentratów obiadowych

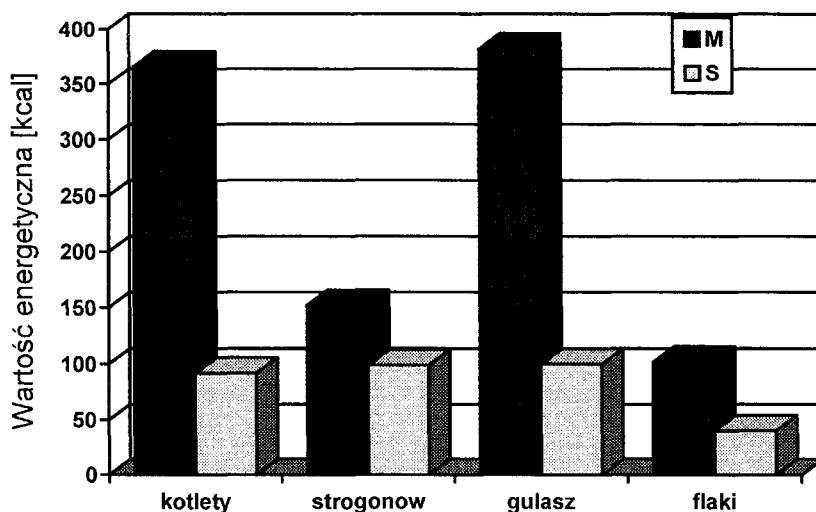
Składniki	Jedn.	Gulasz sojowy (bezmięsny)	Flaki sojowe (bezmięsne)	Kotlety sojowe (bezmięsne)	Strogonow sojowy (bezmięsny)	Zrazy sojowe w sosie pieczarkowym
Wartość energetyczna	[kcal]	282	303	323	316	336
	[kJ]	1266	1270	1353	1321	1406
Białko	[g]	30,1	28,3	34,9	40,9	36,0
Tłuszcze	[g]	1,1	2,9	2,0	1,3	1,5
Węglowodany	[g]	37,9	39,8	42,1	37,2	46,0
Błonnik	[g]	3,8	4,1	5,0	3,2	4,9

Tabela 2

Zawartość aminokwasów egzogennych w teksturacie białka sojowego wchodzącego w skład sojowych koncentratów obiadowych oraz w całym jajku kurzym [12] (FAO/WHO/UNU 1985)

Aminokwas	Teksturat białkowy		Całe jajo kurze
	Granulat	Kostka	
	o zawartości białka (N×6,25)		
	52,0 [% ss.]	69,2 [% ss.]	
	g/100g białka	g/100g białka	
Lizyna	6,2	6,3	6,4
Metionina + Cysteina	2,4	2,8	5,5
Treonina	4,0	4,3	5,1
Leucyna	7,6	7,9	8,8
Izoleucyna	4,6	4,6	6,6
Fenylalanina	5,4	5,1	5,8
Tyrozyna	2,2	3,8	4,2
Walina	5,0	4,8	7,3
Tryptofan	1,3	1,5	1,6
Wskaźnik CS (Met. + Cys.)	44	51	100

Analizując wartość energetyczną ocenianych produktów sojowych (tabela 1), można stwierdzić, że sojowe koncentraty obiadowe odznaczają się korzystną cechą, a mianowicie spełniają wymagania żywności o obniżonej kaloryczności [6]. W porównaniu do analogicznych produktów mięsnych o składzie standardowym, obniżenie kaloryczności produktów sojowych wynosi co najmniej o 1/3. Wartość energetyczną 100 g gotowej do spożycia potrawy mięsnej (M) i odpowiednio sojowej (S) przyrządzonej z suchego koncentratu według przepisu producenta ilustruje wykres 1.



Wykres 1. Wartość energetyczna 100 g gotowej potrawy mięsnej (M) i sojowej (S) przyrządzonej z suchego koncentratu.

Jak wiadomo o wartości odżywczej produktu decyduje nie tylko zawartość w nim białka ale jego ilościowy i jakościowy skład aminokwasów.

W tabeli 2 przedstawiono dane dotyczące zawartości białka i aminokwasów egzogennych teksturatów białka sojowego zawartych w sojowych koncentratkach obiadowych.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że zawartość białka w badanych teksturatach jest wysoka i wynosi 52,0% w granulacie oraz 69,2% w kostce i płatach. Należy dodać, że wartości te są porównywalne z danymi literaturowymi innych teksturatów[17].

Porównując natomiast skład i zawartość aminokwasów egzogennych białka teksturatów sojowych z białkiem całego jaja kurzego można zauważyć, że zarówno białka granulatu jak i kostki są ubogie w aminokwas metioninę i cysteinę. Wartość odżywcza

białek badanych teksturatów mierzona wskaźnikiem wartości odżywczej białka tj. wskaźnikiem aminokwasu ograniczającego CS wynosi dla granulatu 44, a dla kostki i płatów 51. Jako standard przyjęto skład aminokwasowy białka całego jaja kurzego (tabela 2). Dokonując porównania pod względem składu i zawartości aminokwasów egzogennych białek teksturatów sojowych z analogiem mięsnym, należy stwierdzić, że teksturaty użyte w badanych koncentraty obiadowych mogą być zalecane jako pełnowartościowy zamiennik mięsa [12].

Tabela 3

Zawartość metali szkodliwych dla zdrowia człowieka w sojowych koncentraty obiadowych* [mg/kg]

Składniki [mg/kg]	Gulasz sojowy (beźmięśny)	Flaki sojowe (beźmięśne)	Kotlety sojowe (beźmięśne)	Strogonow sojowy (beźmięśny)	Zrazy sojowe w sosie pieczarkowym
Arsen	0,03	0.03	0.03	0.00	0.00
Ołów	**nw. przy ozn. 0,1	**nw. przy ozn.0,2	**nw. przy ozn.0,2	**nw. przy ozn. 0,1	**nw. przy ozn. 0,1
Miedź	9,62	7.48	5,63	8,27	17,88
Cynk	35,31	31.94	25,12	33,64	32,71
Cyna	0,00	0.00	0,00	0,00	0,00
Kadm	0,07	0,07	0.05	0,10	0,10
Rtęć	0,002	0.004	0,001	0.000	0,010
Żelazo	60.82	96,52	61,87	69,79	37,08

* Badania wykonane w WSSE w Łodzi

** nie wykryto przy oznaczalności

Wyniki zawartości metali w badanym asortymencie sojowych koncentraty obiadowych zawarto w tabeli 3. Z przedstawionych liczb wynika, że w żadnej z pięciu badanych próbek nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej zawartości kadmu, ołowiu i rtęci tj. najbardziej szkodliwych dla zdrowia metali. Podobnie dobre wyniki uzyskano dla pozostałych metali. Stwierdzono, że we wszystkich badanych próbkach zawartość metali była zgodna z wymaganiami zawartymi w normie przedmiotowej, której podstawą do ustalenia wymagań było aktualne zarządzenie MZiOS [19].

Biorąc natomiast pod uwagę rtęć to można zauważyć, że w poszczególnym asortymencie koncentraty sojowych wystąpiły dość znaczne różnice w jej zawartości. Największe stężenie rtęci wystąpiło w zrazach sojowych w sosie pieczarkowym (0,01mg/kg), natomiast w strogonowie sojowym wykryto zaledwie ilości śladowe. Przyczyną większej zawartości rtęci w zrazach sojowych w sosie pieczarkowym niż w

pozostałym asortymencie, mogły być pieczarki pochodzące z pieczarkarni, w której przekroczono dawki fungicydów rțcioorganicznych często stosowanych do odkażania gleby.

W tabeli 4 przedstawiono zawartość azotanów i azotynów w pięciu sojowych koncentratkach obiadowych. Porównując azotany w poszczególnych produktach, zauważa się dość duże różnice w ich zawartości. Najmniejszą zawartość azotanów oznaczono w kotletach sojowych (132 mg NaNO_3/kg produktu suchego), największą w zrazach sojowych w sosie pieczarkowym (541,2 mg NaNO_3/kg produktu suchego).

Tabela 4

Zawartość azotanów i azotynów w sojowych koncentratkach obiadowych

Rodzaj produktu	Zawartość azotanów		Zawartość azotynów	
	w koncentracji obiadowym [mg NaNO_3/kg]	w jednej porcji gotowej potrawy [mg NaNO_3]	w koncentracji obiadowym [mg NaNO_2/kg]	w jednej porcji gotowej potrawy [mg NaNO_2]
Gulasz sojowy	154,6	6,2	3,2	0,13
Flaki sojowe	239,7	11,3	4,1	0,19
Kotlety sojowe	132,0	2,5	2,8	0,15
Strogonow sojowy	352,4	14,1	5,6	0,22
Zrazy sojowe w sosie pieczarkowym	541,2	23,6	6,2	0,27

Wydaje się, że przyczyną tak znacznego zróżnicowania ilości azotanów był różny udział dodatków tj. warzywa suszone, pieczarki suszone czy przetwory zbożowe w recepturze koncentratów. Jak wiadomo dodatki te, a szczególnie warzywa i pieczarki należą do produktów roślinnych, które mogą gromadzić znaczne ilości azotanów.

W większości krajów przepisy prawne regulują maksymalne dopuszczalne zawartości azotanów w żywności. W Polsce, na mocy rozporządzenia MZiOS od 1993 r. [11] mamy określone maksymalne dopuszczalne zawartości azotanów w warzywach, ale dotyczą one warzyw surowych nie utrwalanych. Dokument ten nie uwzględnia zawartości tych związków w warzywach suszonych. Tymczasem z doniesień literaturowych wynika, że sposób utrwalania warzyw w znacznym stopniu wpływa na zmianę zawartości związków azotowych. Wskazują na to wyniki badań suszenia i sterylizacji marchwi prowadzone przez Wilską-Jeszka i wsp. [18] oraz Szponara [14].

W opublikowanych pracach autorzy dowodzą, że w wysokiej temperaturze oraz w środowisku nawet o małej zawartości wody, zachodzą istotne zmiany zawartości

związków azotowych. Stwierdzono ponadto, że w zależności od sposobu suszenia może wystąpić w warzywach 2–9 krotny wzrost azotynów i 30–60% ubytek azotanów. Z tego względu wydaje się, że poważniejszy problem z punktu widzenia zdrowia, mogą stanowić w koncentraty spożywczych z udziałem suszonych warzyw azotyny, których toksyczność jest 10-krotnie większa niż azotanów.

Porównując zawartość azotynów wśród badanego asortymentu sojowych koncentratów (tabela 4), należy stwierdzić, że najwięcej tych związków oznaczono w koncentracie zrazów sojowych (6,2 mg NaNO_2/kg). Tę stosunkowo dużą zawartość azotynów należy wiązać z tym, że produkt ten oprócz suszonych warzyw zawierał suszone pieczarki. Najmniej azotynów było w kotletach sojowych (2,8 mg NaNO_2/kg) o mniejszym udziale warzyw, niż w pozostałym asortymencie koncentratów.

Porównując zawartość azotynów w badanych koncentraty z dopuszczalną dzienną dawką (ADI), która została przez FAO/WHO w 1976 r. [4] ustalona na poziomie do 0,2 mg NaNO_2/kg masy ciała, co przy średniej masie 60 kg wynosi 12 mg dziennie, można przypuszczać, że potrawy sporządzone z ocenianych koncentratów nie spowodują przekroczenia poziomu dopuszczalnego dziennego spożycia azotynów. Szczególnie dotyczy to koncentratów sojowych w sosie pieczarkowym, w którym poziom azotynów jest stosunkowo wysoki ale zawartość w jednej porcji potrawy stanowi ok. 2% dopuszczalnej dawki dziennej.

Analogicznie porównując zawartość azotanów w badanych koncentraty z limitem dziennego pobrania (ADI) ustalonego przez FAO/WHO [4] na poziomie do 5 mg NaNO_2/kg masy ciała, co przy średniej masie ciała dorosłego człowieka wynosi 300 mg dziennie, nie spowoduje przekroczenia ADI. Zawartość azotanów w jednej porcji potrawy stanowi ok. 8% dopuszczalnej dawki dziennej.

Wnioski

1. Sojowe koncentraty obiadowe charakteryzują się zgodną z deklarowaną przez producenta:
 - dużą wartością odżywczą,
 - niską zawartością tłuszczu,
 - obniżoną wartością energetyczną.
2. Poziom zanieczyszczeń metalami toksycznymi dla zdrowia nie został przekroczony w żadnym z badanych sojowych koncentratów obiadowych.
3. Poziom zawartości azotynów i azotanów w sojowych koncentraty obiadowych nie powinien spowodować przekroczenia dziennego limitu pobrania, gdyż zawartość ich w jednej porcji potrawy stanowi od 1–8 % dopuszczalnej dawki dziennej.

LITERATURA

- [1] Baryłko-Pikielna N. i wsp.: Chemiczne skażenia żywności. Stan i źródła. Synteza ekspertyzy. PAN, Warszawa 1991.
- [2] Bender A.: Nutritional changes in food processing, w *Developments in food preservation-4*, red. S. Thorne, Elsevier Appl. Ci., London, New York 1987, s. 1-34.
- [3] Brzozowska A.: Żywność wygodna – wybrane problemy wartości odżywczej. *Przem. Spoż.*, **9**, 1993, 234.
- [4] Evolution certain food additives. Twenty-third Report on nitrite of the FAO/WHO Expert Committees on Food Additives. Tech. Rap. Ser. 648, Genewa, 1980.
- [5] Krelowska-Kułas M.: Badanie jakości produktów spożywczych. PWE, Warszawa 1993, s. 25, 34, 64, 92.
- [6] Krygier K.: Definicje żywności niskokalorycznej. *Przem. Spoż.*, **5/6**, 1992, 126.
- [7] Kuczera-Łoś M.: Skład i wartość odżywcza produktów spożywczych. PZWL, Warszawa 1991.
- [8] Lemieszek-Chodorowska K.: Metody oznaczania substancji obcych w środkach spożywczych (azotany i azotyny) Wydaw. Metod. PZH 1977.
- [9] Prosky L., i wsp.: Changes in methods. *Journal Assoc. Off. Agric. Chem.*, **68**, 1985, 677.
- [10] PN-A- 94050 :1996 Koncentraty spożywcze. Koncentraty obiadowe.
- [11] Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 8 października 1993 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych pozostałości w środkach spożywczych środków chemicznych stosowanych przy uprawie, ochronie, przechowywaniu i transporcie roślin. *Dz. U. nr 104 poz. 476*.
- [12] Rutkowski A., Kozłowska H.: Preparaty żywnościowe z białka roślinnego. WNT, Warszawa 1981, s. 80, 81.
- [13] Rutkowski A.: Żywność dietetyczna i lecznicza. *Przem. Spoż.*, **4**, 1993, 105.
- [14] Szponar L. i wsp.: Azotany i azotyny w produktach surowych oraz poddanych obróbce wstępnej i termicznej. *Rocz. PZH*, **32**, 2, 1981, 129.
- [15] Szponar L.: Food health quality and rational nutrition in prevention of diet related disease. *Żyw. Człow. i Metab.*, **4**, 1994, 339.
- [16] Szteke B., Kostrzewa E.: Sondazowa ocena jakości wybranych grup importowanej żywności. *Przem. Spoż.*, **7**, 1993, 181.
- [17] Tajima M.: The amino acid composition of new protein products for food soybean. *Nutr. Food*, **27**, 1974, 295.
- [18] Wilska-Jeszka J., Stasiak A., Buczek S., Chudoń I.: Wpływ procesów technologicznych na zmiany poziomu azotanów i azotanów. *Przem. Ferm. i Owoc. Warzywny*, **29**, 3, 1985, 22.
- [19] Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 31 marca 1993 r. w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i zanieczyszczeń technicznych w środkach spożywczych i użytkach (*Monitor Polski Nr 22 poz. 233*).

QUALITY EVALUATION OF LUNCH SOY CONCENTRATES

S u m m a r y

The quality of five types of lunch soy concentrates without meat produced by „Polgrunt” was evaluated. The content of nutrients and chemical pollutants was determined. The obtained results were compared with qualitative and quantitative requirements defined in relevant standards and regulations.

It follows from the investigations that the quality of lunch soy concentrates without meat is consistent with the quality declared by producer and conforms to the Polish standards and requirements. ❖