

ELŻBIETA CZARNOWSKA, STEFAN KSIĘŻNY, BARBARA DIETL

WYNIKI OZNACZANIA ZAWARTOŚCI WITAMIN B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>,  
NIACYNY, KWASU L-ASKORBINOWEGO I β-KAROTENU  
W NIEKTÓRYCH ODMIANACH ZIEMNIAKÓW I MARCHWI \*

Z Zakładu Higieny Żywności PZH w Warszawie

*Oznaczono zawartość tiaminy, ryboflawiny, niacyiny, kwasu 1-askorbinowego i sumy karotenoidów w częściach jadalnych kilku odmian ziemniaków i marchwi. Uzyskane dane będą wykorzystane dla uzupełnienia tablic wartości odżywczych produktów odżywczych.*

MATERIAŁ BADANY I METODYKA

Badaniami prowadzonymi w latach 1958—59 objęto niektóre odmiany ziemniaków i marchwi pochodzące ze świeżych zbiorów jesiennych i z przechowywanych do wiosny. Ponadto przebadano dwie próbki marchwi z okresu letniego. Doborem materiału do badań kierował Zakład Badania Żywności PZH.

Próbki odmianowe ziemniaków i marchwi były przesyłane z 7 Stacji Selekcji Roślin znajdujących się w różnych rejonach Polski. (Celbowo, Rzechcino — woj. gdańskie; Strzekęcin — woj. koszalińskie; Szyłdek — woj. olsztyńskie; Uszyce, Rogów Opolski — woj. opolskie; Płochcin — woj. warszawskie). We wszystkich próbkach oznaczano tiaminę, ryboflawinę, kwas nikotynowy, kwas 1-askorbinowy, zaś sumę karotenoidów i β-karoten tylko w tych produktach, w których spodziewano się znaleźć znaczne ich ilości.

Próbki przechowywane były w chłodni nie dłużej niż kilka dni. Zawartość witamin oznaczano w częściach jadalnych produktów; wyniki przeliczano także na suchą masę. Ilości odpadków były każdorazowo dokładnie ważone.

Próbki ziemniaków i marchwi myto, osuszano, cienko obierano, rozdrabniano i odważano do oznaczeń. Dla oznaczenia zawartości kwasu 1-askorbinowego próbki pobierano przy pomocy nierdzewnego noża, ze świeżo przekrojonych wzdłuż ziemniaków lub marchwi i zaraz potem wkładano do 2% roztworu kwasu szczawiowego.

---

\* Praca niniejsza podjęta była w ramach współpracy z Zakładem Badania Żywności, który opracowuje nowe materiały do krajowych tablic wartości odżywczych produktów spożywczych.

Tiamina i ryboflawina były oznaczane metodami fluorometrycznymi, na fluorometrze Colemana. Kwas nikotynowy oznaczano metodą mikrobiologiczną, używając szczepu *Lactobacillus arabinosus*, kwas 1-askorbinowy metodą Tillmansa, a sumę karotenoidów i  $\beta$ -karoten — metodą kolorymetryczną. Szczegóły dotyczące tych metod podane są w poprzedniej pracy Secomskiej, Dietl i Księżnego pt. „Wartość odżywcza konserw z zielonego groszku” (7).

#### WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W miesiącach listopadzie i grudniu 1958 r. zbadano po 2 do 5 próbek z każdej z 5 odmian ziemniaków pochodzących z 8 Stacji Selekcji Roślin. Ogółem było 16 próbek. Wyniki oznaczeń witamin w produkcie świeżym bez odpadków podano w tabeli I.

Zestawiono także wyniki wg rejonów uprawy ziemniaków. Na naszym skąpym materiale nie stwierdzono tu żadnej zależności.

Przeliczenie zawartości witamin na suchą masę produktu nie wniosło też żadnych nowych danych do interpretacji wyników; rubrykę tę więc pominięto w tabelach. Jednak dla ogólnej orientacji podajemy zawartość suchej masy na podstawie oznaczeń wykonanych w Zakładzie Badań Żywności.

W maju 1959 r. przebadano po 2 do 4 próbek z 5 tych samych odmian ziemniaków przysłanych z 7 Stacji Selekcji Roślin. Stanowiło to łącznie 13 próbek. Wyniki oznaczeń witamin podano w tabeli II (wg odmian).

Próbki przysłane jesienią 1958 r. i wiosną 1959 r. należy traktować zupełnie niezależnie. Nie mamy bowiem pewności, czy pochodzą one z tej samej partii ziemniaków.

Jak widać z tabel, poziomy witamin  $B_1$ ,  $B_2$ , niacyny i kwasu 1-askorbinowego są w badanych przez nas odmianach dosyć wysokie.

Tabela III podaje porównanie uzyskanych wyników z danymi wg tablic polskich (6), FAO (3) i radzieckich (9).

Zestawienie to pozwala twierdzić, że nasze wyniki różnią się od wyżej wymienionych najbardziej pod względem zawartości ryboflawiny i niacyny. Jednak w przypadku witaminy  $B_2$  Kröner (5) podaje dużą rozpiętość wartości, a mianowicie od 10 do 100 mcg/100 g bulwy ziemniaczanej.

Poziomy witaminy  $B_1$  jest wg naszych danych trochę niższy. Jednak wg Burtona (2) waha się on od 70 do 100 mcg/100 g, a wg Bireckiego (1) dla odmian polskich ziemniaków od 50 do 150 mcg/100 g. Jeżeli chodzi o kwas 1-askorbinowy to uzyskane przez nas wyniki są trochę niższe od danych w tablicach polskich. Według Kojá (4) jednak, średnia zawartość kwasu 1-askorbinowego wynosiła na jesieni dla 28 odmian ziemniaków wyhodowanych w Polsce tylko 15,7 mg<sup>0/0</sup>. Jeżeli chodzi o sumę karotenoidów, to w naszej pracy otrzymaliśmy średnio dla pięciu odmian 0,06 mg/100 g produktu jadalnego (tylko na jesieni i na wiosnę). Birecki cytując innych autorów, podaje wartości od 0,028 do 0,056 mg/100 g surowych kłąbów.

Choć ilość próbek jednej odmiany lub też z jednego rejonu uprawy jest zbyt mała do wyciągania ogólnych wniosków, to jednak stwierdzono, że w zawartościach oznaczanych przez nas witamin w ziemniakach nie było większych różnic między poszczególnymi odmianami, ani też zależności od rejonu uprawy. Koj w swojej pracy twierdzi, że istnieje

Tabela I  
Zawartość witamin w bulwach ziemniaków kilku odmian (listopad, grudzień 1958 r.)

O d m i a n a	Liczba próbek	% odpadków	sucha masa w %	Zawartość witamin w 100 g świeżego produktu (bez odpadków)				
				Wit. B <sub>1</sub> mcg	Wit. B <sub>2</sub> mcg	Wit. PP mcg	Kwas 1-askorbin. mg	Suma karotenoidów mg
Delta . . . . .	3	11,6	18,29	72,3 55,2—86,3	97,7 91,0—106,6	1523 1283—1833	23,0 13,9—27,7	0,07 0,0—0,12
Bem . . . . .	3	14,4	21,56	86,3 81,7—92,5	89,2 63,4—110,5	1696 1500—1945	23,0 13,9—21,7	0,03 ślad—0,08
Dar . . . . .	5	13,2	21,15	81,2 68,6—93,9	60,3 54,5—69,3	1689 1383—2055	15,9 12,2—22,2	0,04 ślad—0,06
Pierwiosnek . . . . .	3	11,5	19,47	65,5 53,8—85,3	48,0 31,1—78,1	1719 1650—1825	14,4 13,1—16,4	0,02 ślad—0,03
Nowo Kaszubskie . . . . .	2	10,3	21,28	77,6 72,0—83,1	157,0 123,9—190,0	1575 1533—1616	20,8 20,5—21,0	0,15 0,15—0,15
Srednio dla wszystkich odmian .	16	12,2	20,35	76,6 65,5—86,3	90,4 48,0—157,0	1640 1523—1719	19,4 14,4—23,0	0,06 0,02—0,15

Tabela II  
Zawartość witamin w bulwach ziemniaków kilku odmian (maj 1959 r.)

O d m i a n a	Liczba próbek	% odpadków	Sucha masa w %	Zawartość witamin w 100 g świeżego produktu (bez odpadków)				
				Wit. B <sub>1</sub> mcg	Wit. B <sub>2</sub> mcg	Wit. PP mcg	Kwas 1-askorbin. mg	Suma karotenoidów mg
Delta . . . . .	2	15,9	18,07	75,7 69,8—81,7	105,1 90,9—119,2	1677 1355—1999	7,9 7,2—8,6	0,09 0,07—0,11
Bem . . . . .	2	14,9	24,50	93,4 88,0—98,7	60,8 54,2—67,3	2191 1807—2574	12,8 12,6—12,9	0,05 0,03—0,06
Dar . . . . .	4	15,7	21,99	79,6 65,3—99,5	60,3 45,2—68,1	1683 1303—2308	7,9 7,2—8,9	0,07 0,05—0,13
Pierwiosnek . . . . .	3	13,2	20,05	86,3 67,0—99,5	38,1 35,4—39,9	1419 967—1731	7,8 6,2—8,8	0,01 0,0—0,02
Nowo Kaszubskie . . . . .	2	13,0	22,40	96,1 94,5—97,7	96,1 65,4—126,9	1562 1166—1958	10,3 8,1—12,4	0,10 0,07—0,12
Srednio dla wszystkich odmian .	13	14,6	21,40	86,6 75,7—96,1	72,1 38,1—105,1	1706 1419—2191	9,3 7,8—12,8	0,06 0,01—0,10

Tabela III  
Skład witaminowy ziemniaków wg różnych danych

Dane	% odpadków	Zawartość witamin w 100 g świeżego produktu (bez odpadków)				
		Wit. B <sub>1</sub> mcg	Wit. B <sub>2</sub> mcg	Wit. PP mcg	Kwas 1-askorbinowy mg	β - karoten mg
Polskie (6)	—	110	40	1200	24 <sup>1)</sup>	0,012
F.A.O. (3)	15	100	30	1400	10 <sup>2)</sup>	—
Radzieckie (9)	—	100	50	900	10	ślady
Własne: jesień	12,2	76,6	90,4	1640	19,4	ślady (0,06 mg — suma karotenoidów)
Wiosna	14,6	86,6	72,1	1706	9,3	ślady (0,06 mg — suma karotenoidów)

<sup>1)</sup> — po 3 miesiącach przechowania — 12 mg

„ 6 „ „ „ — 8 mg

<sup>2)</sup> średnio po 6 miesiącach przechowania

0 miesięcy od zbioru — 40 mg

3 „ „ „ — 15 mg

9 „ „ „ — 6 mg

wpływ odmiennych warunków glebowych i klimatycznych na skład chemiczny bulw pięciu odmian ziemniaków, uprawianych w Polsce. Nie określał on jednak zawartości innych witamin, z wyjątkiem kwasu 1-askorbinowego. Przy rozpatrywaniu wyników uzyskanych na jesieni i na wiosnę należy pamiętać, że nie mieliśmy pewności, że są to próbki pochodzące z tej samej partii ziemniaków. Utrudniało to w dużym stopniu interpretację wyników, np. stwierdziliśmy w niektórych próbkach nieco wyższy poziom tiaminy i niacyny na wiosnę niż na jesieni, przy prawie tej samej suchej masie. Wyraźny natomiast jest spadek kwasu 1-askorbinowego w badanych ziemniakach, dochodzący na wiosnę do około 50% zawartości tej witaminy jesienią. To ostatnie zjawisko jest powszechnie znane. *Szczygłowa* i *Siczkówna* (8) znalazły w 10 badanych próbkach ziemniaków rynkowych w sezonie letnio-jesiennym średnio 24,8 mg<sup>0</sup>/o kwasu 1-askorbinowego, a w sezonie zimowo-wiosennym średnio tylko 11,5 mg<sup>0</sup>/o. Potem *Koj* badając 20 odmian ziemniaków uprawianych w Polsce stwierdził średnią zawartość kwasu 1-askorbinowego w listopadzie 15,7 mg<sup>0</sup>/o, a w maju 7,6 mg<sup>0</sup>/o (spadek około 52<sup>0</sup>/o).

Jeżeli chodzi o inne witaminy, nie stwierdzono zasadniczych różnic w ich poziomie na jesieni i na wiosnę. Co się tyczy zawartości witamin B<sub>2</sub> i PP, to nasze wyniki są zgodne z wynikami innych autorów, np. *Burton* podaje, że w czasie przechowywania ziemniaków nie obserwowano strat ryboflawiny, ani niacyny; zawartość tiaminy po 6—7 miesiącach przechowywania spada średnio o 30—50%, czego w naszych badaniach nie stwierdzono. Także zawartość suchej masy w przebadanych próbkach nie uległa zmianie.

W dalszym ciągu pracy przebadano w grudniu 1958 r. sześć próbek marchwi. Każda z próbek była innej odmiany i pochodziła z innej miejscowości. W kwietniu 1959 r. przebadano tylko 2 próbki dwóch różnych odmian, a w lipcu tegoż roku jeszcze 2 próbki marchwi młodej (produkt rynkowy). Wyniki podane są w tabeli IV.

Tabela IV  
Zawartość witamin w marchwi

Data	Stacja	Odmiana	% odpadków	Sucha masa w %	Zawartość witamin w 100 g świeżego produktu (bez odpadków)					
					Wit. B <sub>1</sub> mcg	Wit. B <sub>2</sub> mcg	Wit. PP mcg	Kwas 1-askorb. mg	β-karoten mg	Suma karotenoidów mg
grudzień 1959	Szymanów	Amager	13,0	—	52,3	37,7	650	4,3	12,7	13,8
	Ilowiec	Lenka	14,6	—	38,0	37,4	709	2,7	10,2	11,3
	Kraków	Nantejska	12,0	15,54	64,4	36,8	833	4,2	10,2	10,9
	Kraków	Duwicka	8,5	17,60	58,5	42,4	912	4,9	1,2	14,2
	Ulrichów	Touchon	9,7	12,49	24,0	27,0	821	2,9	7,7	8,5
	Zielonki	Perfection	10,2	12,24	48,5	39,7	804	3,8	8,6	9,4
		Średnio	11,3	—	47,6	36,9	788	3,8	10,1	11,4
kwiecień 1959	Ulrichów Zielonki	Touchon	15,1	8,20	27,0	31,5	1143	2,0	13,4	15,4
		Perfection	15,0	8,78	47,5	21,0	1076	5,4	9,5	10,4
		Średnio	15,1	8,49	37,3	26,3	1110	3,7	11,4	12,9
lipiec 1959		Marchew rynek.	12,1	10,14	41,8	46,2	991	2,4	4,3	5,0
		„ „	11,4	10,08	35,2	48,3	830	4,3	5,6	6,1
		Średnio	11,8	10,11	38,5	47,3	911	3,4	5,0	5,6

Ze względu na małą liczbę wyników można je traktować jedynie jako dane orientacyjne. Według naszych oznaczeń poziom witamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> i kwasu 1-askorbinowego jest trochę wyższy niż w tablicach FAO i radzieckich. Znaleziona przez nas zawartość witaminy B<sub>1</sub> wynosi średnio 47,6 mcg/100 g produktu jadalnego; tablice polskie, radzieckie i FAO podają zgodnie 60 mcg/100 g produktu jadalnego.

Otrzymana przez nas średnia z sześciu próbek dla witaminy B<sub>2</sub> wynosi 36,9 mcg/100 g, podczas gdy tablice polskie i radzieckie podają 60 mcg/100 g, a jedynie tablice FAO — 40 mcg/100 g produktu jadalnego.

Pewne różnice zaznaczyły się również w zawartości kwasu 1-askorbinowego. W naszej pracy otrzymaliśmy średnio 3,8 mg<sup>0/0</sup>, podczas gdy tablice radzieckie podają 5 mg<sup>0/0</sup>, a polskie i FAO nawet 6 mg<sup>0/0</sup>.

Poziom niacyny kształtuje się trochę powyżej odpowiednich danych z tablic, a mianowicie średnia z 6 próbek wynosi 788 mcg/100 g produktu jadalnego, podczas gdy tablice radzieckie podają 400 mcg/100 g, polskie 500 mcg/100 g, a FAO 700 mcg/100 g produktu jadalnego.

Jeżeli chodzi o β-karoten, to otrzymaliśmy średnio 10,1 mg/100 g produktu jadalnego. Tablice radzieckie podają 9 mg/100 g, natomiast FAO — około 3,44 mg „witaminy A” w 100 g produktu jadalnego, a tablice polskie około 7,20 mg β-karotenu w 100 g produktu jadalnego.

W listopadzie i grudniu 1959 r. oznaczono omawiane witaminy dodatkowo w następujących warzywach (produkty rynkowe): kalafiori, ka-

pusta biała, dynia, buraki ćwikłowe, szpinak i brukselka. Otrzymane wyniki przedstawia tabela V.

Należy je traktować tylko jako materiał orientacyjny z powodu małej liczby próbek i nieznanych odmian i rejonów uprawy.

Tabela V

Zawartość witamin w niektórych warzywach (produkty rynkowe — listopad, grudzień 1959 r.)

Nazwa próbek	Liczba próbek	% odpadków	Zawartość witamin w 100 g świeżego produktu (bez odpadków)					
			Wit. B <sub>1</sub> mcg	Wit. B <sub>2</sub> mcg	Wit. PP mcg	Kwas l-askorbinowy mg	β-ka- roten mg	Suma karote- noidów mg
Kalafior*)	2	—	65,5	175,5	477	91,6	—	—
Kapusta biała*)	2	—	52,7	63,3	519	66,1	—	—
Dynia	1	8,4	55,0	42,6	250	6,4	0,8	2,1
Buraki ćwikłowe	1	6,3	45,0	58,2	615	8,7	—	—
Szpinak	1	34,0	122,0	251,2	750	61,7	3,2	8,4
Brukselka	1	15,6	135,3	137,5	850	181,8	0,4	1,2

\* Średnia z dwóch próbek.

W związku z omówionymi wyżej znacznymi różnicami pomiędzy naszymi wynikami, a odpowiednimi wartościami podawanymi w stosowanych tablicach wartości odżywczych, byłoby celowe podjęcie szerszych, systematycznych badań nad zawartością poszczególnych witamin w omawianych warzywach.

Э. Чарновска, С. Ксенжны, Б. Дитль

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, НИАЦИНА, 1-АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ, И β-КАРОТИНА В НЕКОТОРЫХ СОРТАХ КАРТОФЕЛЯ И МОРКОВИ

##### Содержание

Исследовано содержание тиамина, рибофлавина, ниацина, 1-аскорбиновой кислоты и суммы каротеноидов в съедобных частях 16 проб 5 сортов картофеля в осенний период 1958 года и повторено эти обозначения в 13 пробах картофеля тех же самых 5 сортов весной 1959 года. Обозначено также упомянутые выше витамины в съедобных частях 6 проб различных сортов моркови осенью 1958 года и в дальнейшем 4 пробы весной и летом 1959 года.

Добавочно проведено те же самые обозначения в пробах нескольких овощей в периоде лето — осень в 1959 году. Результаты обозначений показаны на таблицах и сравнены с результатами других авторов.

E. Czarnowska, S. Księżny, B. Dietl

#### THIAMINE, RIBOFLAVIN, NIACIN, ASCORBIC ACID AND β-CAROTENE CONTENTS OF SOME VARIETIES OF POTATOES AND CARROTS

##### Summary

Thiamine, riboflavin, niacin, 1-ascorbic acid and β-carotene or total carotenoids were determined in 16 samples of potatoes of 5 varieties in autumn 1958 and repeated in 13 samples of the same varieties in spring 1959.

The same vitamins were also determined in 6 samples of carrots during autumn 1958, in 4 ones during spring-summer 1959 and in some other vegetables during summer-autumn period of 1959.

The results are tabulated and compared with respective values obtained by other authors.

#### PIŚMIENNICTWO

1. *Birecki M.*: Ziemniaki. Warszawa PZWL, 1958. — 2. *Burton W. G.*: The potato. Charman a. Hall, L.T.D., London 1948. — 3. Food composition tables — minerals and vitamins for international use, FAO, Rome 1954. — 4. *Koj F.*: Analiza metod oceny jakości jadalnej różnych odmian ziemniaków. Częstochowa 1959, praca doktorska. — 5. *Kröner W., Völksen W.*: Die Kartoffel. J. A. Barth., Lipsk 1950. — 6. *Rudowska-Koprowska J.*: Tablice wartości odżywczych produktów spożywczych. Warszawa, PZWL, 1954. — 7. *Secomska B., Dietl B., Księżny S.*: Wartość odżywcza konserw z zielonego groszku. Roczniki PZH, 1, 55, 1956. — 8. *Szczygłowa M., Siczakówna J.*: Zawartość witaminy C w potrawach sporządzanych w jednym z zakładów żywienia zbiorowego, Roczniki PZH, 2, 129, 1952. — 9. *Sztenberg A. J., Heller M., Kasprzak M.*: Rasczetnye tablicy chmicheskogo sostawa i pitatielnoj cienstosti pischzewych produktów, Moskwa. Medgiz, 1954.

Otrzymano: dnia 15.VII.1960 r.