

IRENA TRZEBSKA—JESKE, URSZULA RUTKOWSKA¹WARTOŚĆ ODŻYWCZA CAŁODZIENNYCH RACJI POKARMOWYCH
MŁODZIEŻY ŻYWIONEJ W INTERNATACH

CZ. III. ZAWARTOŚĆ MIEDZI, CYNKU I MANGANU

Z Zakładu Wartości Odżywczych Żywności Instytutu Żywności i Żywienia w Warszawie
Kierownik: dr H. Kunachowicz*Zbadano racje pokarmowe z 7 internatów. Prawie we wszystkich racjach stwierdzono zbyt niską zawartość miedzi, w większości racji — cynku oraz odpowiednią lub wyższą w stosunku do zalecanego spożycia — zawartość manganu.*

Niniejsza praca stanowi kolejną część badań wartości odżywczej racji pokarmowych pobieranych w internatach młodzieżowych. Część I dotyczyła zawartości składników podstawowych [9], część II natomiast zawartości makroskładników mineralnych [10]. Stwierdzono nieprawidłowości w racjach pod względem dostarczania energii i większości badanych składników odżywczych.

Ze względu na stosunkowo małą ilość danych o zawartości mikroskładników mineralnych w krajowych racjach pokarmowych wydawało się konieczne zbadanie racji w odniesieniu do szczególnie wrażliwej grupy ludności.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Szczegółowe dane odnośnie sposobu pobierania próbek całodziennych racji pokarmowych młodzieży z 7 internatów z różnych rejonów kraju w okresie dwuletnim podano w części I pracy [9].

Zawartość miedzi, cynku i manganu oznaczono metodą atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej [7].

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Średnią zawartość badanych składników w całodziennych racjach pokarmowych z poszczególnych internatów przedstawiono w tabeli I, koncentrację w odniesieniu do energii w tabeli II, a porównanie do norm zalecanego spożycia (dla cynku) lub „odpowiedniego i bezpiecznego” spożycia (dla miedzi i manganu) na rycinie 1.

M i e d ź

Średnia zawartość miedzi w całodziennych racjach pokarmowych z poszczególnych internatów mieściła się w zakresie 1,17—1,54 mg; średnia ogólna (\bar{x}) wynosiła 1,28 mg przy wahaniamiach dziennych 0,65—2,40 mg (współczynnik zmienności 24,7%).

¹) Praca finansowana z Problemu Resortowego 10-RM-X Optymalizacja Żywienia Ludności.

Tabela I. Średnia zawartość miedzi, cynku i manganu (w mg) w całodziennych racjach pokarmowych z siedmiu internatów młodzieżowych

Internat		Miedź	Cynk	Mangan
1	\bar{x} (n = 15)	1,21	12,5	6,01
	S	0,39	3,4	0,87
	W %	32,4	27,2	14,5
2	\bar{x} (n = 15)	1,17	12,7	5,73
	S	0,28	2,8	1,45
	W %	24,2	22,0	25,2
3	\bar{x} (n = 12)	1,54	15,4	6,89
	S	0,48	3,5	1,15
	W %	31,1	22,6	16,7
4	\bar{x} (n = 10)	1,26	13,9	5,49
	S	0,11	1,5	0,69
	W %	9,0	10,6	12,5
5	\bar{x} (n = 15)	1,19	11,7	4,80
	S	0,16	1,6	0,94
	W %	13,5	13,4	19,3
6	\bar{x} (n = 15)	1,28	13,3	5,93
	S	0,28	2,7	1,38
	W %	22,1	20,3	23,2
7	\bar{x} (n = 15)	1,36	14,0	6,73
	S	0,26	2,4	0,61
	W %	19,4	17,4	9,0
\bar{X} (n = 97)		1,28	13,3	5,93
Zakres		0,65—2,40	8,5—23,9	2,59—8,33
S		0,32	2,8	1,23
W %		24,7	21,2	20,7

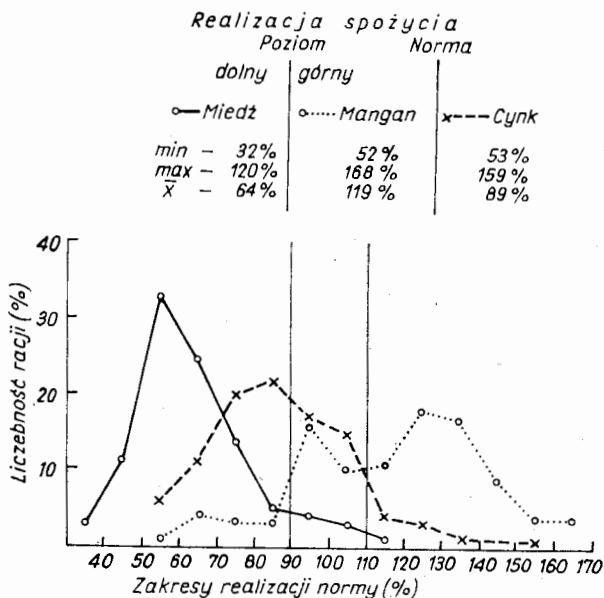
Średnia koncentracja miedzi w przeliczeniu na 1 MJ wynosiła 0,103 mg (lub na 1000 kcal — 0,431 mg).

Tabela II. Średnia zawartość miedzi, cynku i manganu w całodziennych racjach pokarmowych z internatów młodzieżowych w przeliczeniu na 1 MJ (lub 1000 kcal)

Internat	Miedź (mg)		Cynk (mg)		Mangan (mg)	
	w przeliczeniu na:					
	1 MJ	1000 kcal	1 MJ	1000 kcal	1 MJ	1000 kcal
1	0,094	0,394	0,96	4,02	0,470	1,97
2	0,102	0,427	1,11	4,65	0,496	2,08
3	0,117	0,490	1,17	4,90	0,526	2,20
4	0,100	0,419	1,11	4,65	0,434	1,82
5	0,104	0,435	1,03	4,31	0,422	1,77
6	0,100	0,419	1,03	4,31	0,461	1,93
7	0,107	0,448	1,11	4,65	0,533	2,23
\bar{X} (n = 97)	0,103	0,431	1,07	4,48	0,477	2,00

Ze względu na dotychczas nie opracowane normy zalecanego spożycia miedzi Komitet d/s Żywności i Żywienia Amerykańskiej Akademii Nauk zaproponował zakres tzw. odpowiedniego i bezpiecznego poziomu spożycia tego pierwiastka. Wynosi on 2–3 mg/dzień dla dorosłych i młodzieży [6].

Przy interpretacji naszych wyników, które wskazywały na niską zawartość miedzi w racjach, porównanie wykonywano w odniesieniu do dolnego poziomu „bezpiecznego i odpowiedniego” spożycia tj. 2 mg, który przyjęto za 100% (rycina 1).



Ryc. 1. Realizacja normy zalecanego spożycia dla cynku oraz „odpowiedniego i bezpiecznego” poziomu spożycia dla miedzi i manganu przez całodienne racje pokarmowe ($n=97$) z badanych internatów.

Jak widać z przedstawionych danych na rycinie 1, zawartość miedzi w 95% badanych racji znajdowała się znacznie poniżej dolnego poziomu zalecanego spożycia. Jedynie 4 racje (na 97 badanych) realizowały ten poziom w 100 do 120%.

Podobną zawartość miedzi obserwowano również w krajowych racjach pokarmowych, jak wykazały poprzednie badania dotyczące przeciętnego spożycia produktów w wybranych grupach społeczno-dochodowych. Zawartość miedzi wynosiła od 0,89 do 1,41 mg/dzień w zależności od grupy (przy również niskiej koncentracji od 0,098 do 0,119 mg/1MJ) i była we wszystkich badanych racjach poniżej dolnego poziomu zalecanego spożycia [8].

Również niską zawartością miedzi — ok. 0,50 mg/dzień charakteryzowały się racje pokarmowe kobiet i studentek [12] oraz kobiet amerykańskich [13]. Analizowane racje pokarmowe ochotników amerykańskich (obu płci) w wieku 14–64 lat wykazały, że dzienne spożycie wynosiło średnio 1,0 mg (z wahaniami od 0,31 do 2,36 mg) przy koncentracji 0,119 mg/l MJ [1]. Z kolei wyższą zawartość miedzi stwierdzono w badaniach racji młodzieży studenckiej — średnio 3,37 mg/dzień [11] oraz racjach wojskowych — 1,7 mg/dzień [5].

Pomimo stwierdzanej na ogół znacznie niższej zawartości miedzi w racjach amerykańskich a przy braku wyraźnych objawów świadczących o niedoborze tego składnika, do ustalenia „odpowiedniego i bezpiecznego” poziomu spożycia wykorzystano wyniki badań bilansowych [2, 4] i przyjęto, jak wspomniano wyżej, w nowym wydaniu norm amerykańskich zakres 2–3 mg [6].

Interpretacja uzyskanych wyników jest więc trudna na obecnym poziomie wiedzy, niemniej mogą one budzić pewien niepokój. Istnieje zatem potrzeba dalszych badań spożycia miedzi w całodziennych racjach pokarmowych oraz zapotrzebowania organizmu na ten składnik.

C y n k

Średnia zawartość cynku w całodziennych racjach pokarmowych z poszczególnych internatów wahała się od 11,7 do 15,4 mg (tabela I). Średnia ogólna (\bar{X}) dla wszystkich badanych racji wynosiła 13,3 mg przy wahaniami dziennych od 8,5 do 23,9 mg (współczynnik zmienności 21,2%).

Koncentracja cynku w racjach w przeliczeniu na 1 MJ wynosiła średnio 0,103 mg (lub 0,431 mg na 1000 kcal).

W porównaniu do normy zalecanego spożycia, wynoszącej 15 mg cynku dziennie [6] jedynie około 1/3 badanych racji mieściła się w zakresie $\pm 10\%$. Około 60% racji nie spełniało normy a około 10% przekraczało ją. Oprócz stosunkowo niskiej zawartości cynku w racjach na uwagę zasługuje fakt, że głównym źródłem tego pierwiastka było pieczywo, z którego składnik ten jest słabo przyswajalny. Pieczywo dostarczało około 40% ogólnej ilości cynku w racjach natomiast produkty mięsne z których jest dobrze przyswajalny — tylko 20%. Te orientacyjne dane uzyskano na podstawie obliczeń przeprowadzonych w podobny sposób jak dla żelaza na przykładzie internatu nr 2 i 7 [10].

Zawartość cynku w całodziennych racjach pokarmowych różnych grup społeczno-dochodowych w kraju mieściła się w podobnym zakresie, tj. 9,36–15,71 mg przy koncentracji 0,962–1,288 mg/1 MJ [8]. Z danych dotyczących spożycia cynku w innych krajach wynika, że jest ono zróżnicowane. I tak na przykład w amerykańskich racjach wojskowych stwierdzono spożycie dzienne sięgające nawet powyżej 20 mg cynku [5] podczas gdy w Szkocji (przeciętna rodzina) spożycie pokrywało zaledwie 30–50% zalecanej normy [3].

M a n g a n

Wartości średnie dla poszczególnych internatów (tabela I) wynosiły od 4,80–6,89 mg, natomiast średnia ogólna (\bar{X}) 5,93, przy wahaniami dziennych 2,59–8,33 mg; a współczynnik zmienności 20,7%.

Koncentracja manganu w racjach w przeliczeniu na 1 MJ wynosiła średnio 0,477 mg (lub 2,00 mg na 1000 kcal) (tabela II).

Podobnie jak w przypadku miedzi nie opracowane są dotychczas normy zalecanego spożycia manganu, a przyjęty jest „odpowiedni i bezpieczny” poziom, który wynosi dla młodzieży i dorosłych 2,5–5,0 mg/dzień [6]. Ze względu na stwierdzoną stosunkowo wysoką zawartość manganu w badanych racjach dla porównania przyjęto wyższy poziom (tj. 5 mg) za 100% (ryc. 1).

Jak widać na rycinie 1, większość badanych racji (około 70%) przekraczało ten poziom. Tak wysoką zawartość manganu w racjach można w pewnym stopniu tłumaczyć dużym spożyciem pieczywa, które wynosiło dziennie ponad 400 g na osobę. Ilość dostarczanego manganu w pieczywie stanowiła

ok. 50% całkowitej jego ilości w racjach. Również stosunkowo wysoką zawartość manganu (3,88—5,43 mg/dzień) stwierdzono w krajowych racjach pokarmowych różnych grup społeczno-dochodowych [8].

Istnieje pogląd, że mangan nie stanowi problemu żywieniowego. Na ogół racje pokarmowe zawierają odpowiednią ilość tego pierwiastka lub nawet ją przekraczają, przy czym nie stwierdzono objawów toksyczności nawet przy zawartości 8—9 mg manganu/dzień w racjach [4, 14].

WNIOSKI

Na podstawie powyższych badań nasuwają się następujące wnioski:

1. Średnia zawartość badanych składników w całodziennych racjach pokarmowych wynosiła: miedzi — 1,28 (przy wahaniami dziennych 0,65—2,40 mg); cynku — 13,3 mg (8,5—23,9 mg); manganu — 5,93 (2,59—8,33 mg).

2. Średnia koncentracja w odniesieniu do 1 MJ wynosiła dla miedzi — 0,103 mg, cynku — 1,07 mg, manganu — 0,477 mg.

3. Zawartość miedzi w 95% badanych racji mieściła się poniżej dolnego poziomu zalecanego zakresu spożycia.

4. W porównaniu do normy zalecanego spożycia cynku jedynie około 1/3 badanych racji mieściła się w zakresie $\pm 10\%$, w około 60% racji zawartość była poniżej normy.

5. Zawartość manganu w racjach mieściła się lub przekraczała zalecany zakres spożycia.

6. Należałoby kontynuować badania zawartości miedzi, cynku i manganu w racjach pokarmowych z uwzględnieniem ich przyswajalności, szczególnie cynku.

И. Тшебска-Еске, У. Рутковска

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ СУТОЧНОГО РАЦИОНА МОЛОДЕЖИ ПИТАЮЩЕЙСЯ В ИНТЕРНАТАХ

Ч. III. Содержание меди, цинка и марганца

Резюме

В суточных пищевых рационах в 7 интернатах для молодежи было установлено среднее содержание меди равное 1,28 мг (при суточных колебаниях в пределах от 0,65 до 2,40 мг), цинка — 13,3 мг (8,5—23,9 мг) и марганца — 5,93 мг (2,59—8,33 мг).

В 95% рационов содержание меди находилось ниже уровня „рекомендуемого“ потребления. Около 1/3 исследуемых пищевых рационов обеспечивала норму потребления для цинка а около 60% рационов обнаруживало его содержание ниже нормы. Содержание марганца находилось в пределах нормы или превышало их.

I. Trzebska-Jeske, U. Rutkowska

NUTRITIVE VALUE OF DAILY DIETS OF ADOLESCENTS LIVING IN BOARDING SCHOOLS

Part III. Contents of copper, zinc and manganese

Summary

In the daily food rations investigated in 7 boarding schools the mean level of copper was 1.28 mg (range 0.65—2.40 mg), zinc — 13.3 mg (range 8.5—23.9 mg), manganese — 5.93 mg (range 2.59—8.33 mg).

The copper level in 95% of daily diets was below the lower range of the recommended amounts. About one — third of these diets covered recommended dietary allowances of zinc, and about 60% showed this consumption to be below the recommended normal one. The level of manganese in these diets was in this range or exceeded it.

PIŚMIENNICTWO

1. *Holden J.M., Wolf W.R., Mertz W.*: Zinc and copper in selfselected diets, *J. Am. Dietet. A.* 1979, 75, 23. — 2. *Klevay L.M., Rech S.J., Jacob R.A., Logan G.M. Munoz J.M., Sandstead H.H.*: The human requirement for copper 1. Healthy men fed conventional American diets, *Amer. J. Clin. Nutr.* 1980, 33, 45. — 3. *Lyon T. D.B., Smith H, Smith L.B.*: Zinc deficiency in the West Scotland? A dietary intake study, *Br. J. Nutr.* 1979, 42, 413. — 4. *Mertz W.*: The new RDAs: Estimated adequate and safe intake of trace elements and calculation of available iron, *J. Am. Dietet. A.* 1980, 76, 128. — 5. *Milne D.B., Schnakenberg D.D., Johnson H.L., Kuhl G.L.*: Trace mineral intake of enlisted military personnel, *J. Am. Dietet. A.*, 1980, 76, 41. — 6-1980 Revised Recommended Dietary Allowances: *J. Am. Dietet. A.*, 1979, 75, 623. — 7. *Rutkowska U.* (red.): Wybrane metody badania składu i wartości odżywczej żywności. Praca zbiorowa, Warszawa — PZWL, 1981. — 8. *Trzebska-Jeske I.*: Wartość odżywcza przeciętnych dziennych racji pokarmowych typowych dla wybranych grup społecznych Cz. III. Składniki mineralne, *Roczn. PZH* 1977, 28, 541. — 9. *Trzebska-Jeske I., Rutkowska U., Kunachowicz H., Batko Cz., Czapla S., Cwiek L., Gąsior J., Kicińska J., Makułowska S.*: Wartość odżywcza całodziennych racji pokarmowych młodzieży żywiającej w internatach. Cz. I. Zawartość składników podstawowych. *Roczn. PZH* 1982, 33, 45. — 10. *Trzebska-Jeske I., Rutkowska U.*: Wartość odżywcza całodziennych racji pokarmowych młodzieży żywiającej w internatach. Cz. II. Zawartość wapnia, fosforu, magnezu, żelaza i potasu. *Roczn. PZH* 1982, 33, 171.
11. *Walker M.A., Page L.*: Nutritive content of college meals III. Mineral elements, *J. Am. Dietet. A.*, 1977, 70, 260. — 12. *White H.S.*: Inorganic elements in weighed diets of girls and young women, *J. Am. Dietet. A.*, 1969, 55, 38. — 13. *White H.S., Gynne T.N.*: Utilization of inorganic elements by young women eating iron-fortified foods, *J. Am. Dietet. A.*, 1971, 59, 27. — 14. WHO — Technical Report Series Nr 532, Trace Elements in Human Nutrition, Geneva, WHO, 1973.

Dn. 16.VII.1981 r.

02-903 Warszawa, ul. Powsińska 61/63.