

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XXI, 37

SECTIO D

1966

Katedra i Zakład Nauki o Środkach Spożywczych i Higieny Żywnienia.
Wydział Farmaceutyczny. Akademia Medyczna w Lublinie
p. o. Kierownik: dr farm. Romuald Buliński

Romuald BULIŃSKI, Kazimierz GŁOWNIAK

Badania nad wartością odżywczą i kaloryczną obiadów studenckich

Examinations of the Nutritional and Caloric Value of Student Dinners

Sprawa prawidłowego odżywiania młodzieży budzi w naszym kraju coraz żywsze zainteresowanie (2, 5, 7, 8, 9). Szeroka sieć zamkniętych stołówek szkolnych i akademickich ma za zadanie zaspokojenie całkowite lub częściowe w pełnowartościowe pożywienie szerokich rzesz uczącej się młodzieży. Czy młodzież takie pożywienie otrzymuje? Odpowiedź na to pytanie byłaby dość trudna z tego względu, że, jak powszechnie wiadomo, stołówki akademickie prowadzone są na różnym poziomie, niejednokrotnie przez ludzi o nieodpowiednim przygotowaniu fachowym. Należy jednak stwierdzić, że obecnie dostrzega się korzystne zmiany, wynikające ze wzmożonej kontroli komisji stołkowych powoływanych spośród młodzieży akademickiej oraz przedsiębiorstw stołówek akademickich. Również Działy Żywnienia Stacji Sanitarно Epidemiologicznych prowadzą okresową ocenę wyżywienia studentów na podstawie zużycia surowców w poszczególnych dekadach, jak również badania laboratoryjne wydawanych posiłków. Badania te umożliwiają ustalenie prawidłowości przygotowania posiłków oraz dają możliwość uchwycenia ewentualnych odchyłeń od norm przyjętych przez Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego (9).

Celem pracy było przebadanie posiłków obiadowych jednej ze stołówek akademickich w Lublinie na zawartość białka, tłuszczu, węglowodanów, związków mineralnych (wapń, fosfor, żelazo) i witaminy C, a także obliczenie ich wartości kalorycznej i porównanie z normami wyżywienia dla 18 grup ludności (7).

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Za materiał do badań posłużyły obiady studenckie pobierane losowo wprost z okienka z jednej ze stołówek studenckich w Lublinie. Badania przeprowadzono w dwu seriach, liczących po 10 obiadów, pobieranych w miesiącach marzec i maj 1963 r.

Posiłki obiadowe wydawane w godzinach od 12—16, pobierane były o różnej porze przez jednego z konsumentów i stanowiły ilościowo

i jakościowo przeciętną wartość obiadów wydawanych w danym dniu. Pobrany posiłek obiadowy składający się z trzech dań, przenoszono dokładnie z talerzy do uprzednio wytarowanych naczyń a następnie przewożono do Zakładu. Czas przewożenia posiłku od chwili pobrania próbki do momentu rozpoczęcia badań wynosił około 20 minut. Po dokładnym zważeniu, usuwano z posiłku części niejadalne (kości), zaś pozostałość rozdrabniano w mikserze aż do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji papki (5 minut). Następnie przenoszono dokładnie do uprzednio zważonej parownicy porcelanowej i pozostawiano w suszarce w temperaturze 80—90°C w ciągu trzech dni, celem dokładnego wysuszenia. Otrzymany suchy produkt roztarty w młynku na proszek i dosuszony w temperaturze 105°C do stałej wagi stanowił materiał do badań, w którym oznaczano zawartość białka, tłuszczów, błonnika i związków mineralnych. Zawartość wody stanowiła różnica między wagą posiłku a ciężarem wysuszonej masy. Poszczególne oznaczenia wykonywano w otrzymanej suchej masie, którą poddawano następnie badaniom na zawartość oznaczanych składników.

W każdym z tak przygotowanych obiadów oznaczano: białka — metodą Kjeldahla (1). Przebieg reakcji katalizowano żółtym tlenkiem rtęci. Do przeliczenia azotu na białko przyjęto współczynnik 6,25; tłuszcze oznaczono poprzez ekstrakcję 5 gramowych odważek eterem naftowym metodą Soxhleta (1); węglowodanów nie oznaczano, zaś ich ilość obliczano z różnicy pomiędzy suchą masą, a sumą zawartości białek, tłuszczów i popiołu; błonnik oznaczono metodą Kürschnera-Scharrera (1); popiół oznaczono poprzez spalenie odważki sproszkowanego materiału na palniku Bunsena, a następnie wyprażaniu w piecu muflowym w temperaturze 550°C w ciągu 6—8 godzin, aż do otrzymania stałej wagi; wapń — według metody podanej w Method of Analysis (4) w odważonych 3 gramowych próbkach; fosfor — kolorymetrycznie metodą Schelego (6) w sproszkowanych 3 g próbkach; żelazo — metodą kolorymetryczną z ortofenantroliną poprzez spoielenie 5 g odważek (4).

Równolegle pobierano w tych samych warunkach drugi posiłek, w którym oznaczono kwas l-askorbinowy. Posiłek ten tuż po otrzymaniu zadawano 9% kwasem szczawiowym, celem stabilizacji witaminy C, a po przeniesieniu do Zakładu rozdrabniano do konsystencji papki. W tak przygotowanym materiale oznaczano zawartość kwasu l-askorbinowego metodą Tilmansa (1), barwne zaś wyciągi miareczkowano sposobem Mroźewskiego (3) przy użyciu świeżo przedestylowanego nitrobenzenu.

W każdym z przypadków wykonywano po dwa równoległe oznaczenia, przyjmując średnią arytmetyczną otrzymanych wyników. Ich wartość przeliczano następnie na całą masę posiłku. W badaniach pominięto chleb zakładając, że jego wartość odżywcza i kaloryczna jest znana oraz, że jest on spożywany przy pierwszym daniu w przeciętnej ilości 50 g. Wszystkie wyniki zestawione w dwu tabelach obejmujących serię zimową (tab. 1 — marzec) oraz wiosenną (tab. 2 — maj).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Waga przebadanych posiłków wahała się w granicach od 800—1000 g, a w nielicznych przypadkach była niższa, co wyraźnie odbijało się na ich wartości kalorycznej. Wg przyjętych norm wyżywienia dla 18 grup ludności (7) całodzienna wartość kaloryczna dla mężczyzn i kobiet umiarkowanie czynnych wynosi średnio 3000 kcal. Zakładając, że posiłki obiadowe stanowią 40% całodziennego zapotrzebowania kalorycznego, ich wartość kaloryczna powinna wynosić ok. 1200 kcal. Z przebadanych posiłków obiadowych tylko trzy były zbliżone do normy, na co złożyła się ich stosunkowo większa masa (VIII) oraz duża zawartość tłuszczu (I, VII). Pozostałe posiłki znacznie od niej odbiegały, a w czterech przypadkach ich wartość kaloryczna stanowiła 50% przewidywanej normy. Przy obliczaniu całkowitej wartości kalorycznej, przyjęto współczynnik Atwatera dla tłuszczów — 9 kcal, dla białek i węglowodanów — 4 kcal. Do otrzymanych wyników z poszczególnych posiłków doliczano 125 kcal jako równoważnik 50 g chleba.

Badania wykazały, że posiłki obiadowe nie pokrywały w dostatecznym stopniu zapotrzebowania na białko. Przyjmując 85 g białka za normę dzienną w posiłku obiadowym powinno się znaleźć 30—35 g. Tymczasem tylko 5 obiadów posiadało zbliżoną zawartość białka zaś pozostałe znacznie niższą. Tłuszcze powinny pokrywać 25—30% zapotrzebowania kalorycznego organizmu dorosłego człowieka, ich dzienna norma stanowi 90—120 g, co w przeliczeniu na posiłek obiadowy wynosi ok. 40 g. W przebadanych obiadach ilość tłuszczów wahała się w granicach 7—51 g i tylko w czterech przypadkach odpowiadała normom. Zawartość węglowodanów okazała się bardzo zmienna i w zależności od składu posiłku wynosiła od 55—135 g. Nawet po uwzględnieniu chleba ich ilość wynosiła średnio w obydwu seriach ok. 80 g + 45 g, podczas gdy normy przewidują ok. 180 g w przeliczeniu na jeden posiłek obiadowy. Zawartość soli mineralnych, tj. związków wapnia, fosforu i żelaza okazała się w przebadanych posiłkach dostateczna. W wapń i fosfor najbardziej obfitowały posiłki zawierające w swym składzie dania rybne i jarzyny (III, VI, IV', IX'). Stosunkowo wysoką zawartość żelaza prawie we wszystkich posiłkach należy częściowo tłumaczyć jego obecnością w wodzie wodociągowej. Najbogatszym źródłem kwasu l-askorbinowego okazała się surówka z kapusty. W posiłkach zawierających surówkę ilość kwasu askorbinowego wzrastała do 40—50 mg, gdy w pozostałych wynosiła średnio 15 mg. Posiłki z serii wiosennej (maj) zawierające w swym składzie nowaliki wykazały wyższą zawartość kwasu l-askorbinowego (VIII' X').

Tab. 1. Wartość odżywcza i kaloryczna posiłków obiadowych serii zimowej
(marzec)
Nutritional and caloric value of dinner meals during the winter examinations
(March)

Lp.	Skład posiłku obiadowego	Całkowita masa obiadu w g	Zawartość wody w g	Sucha pozostałość w g	Zawartość białka w g	Zawartość tłuszczu w g	Węglowodany		Zawartość popiołu w g	Zawartość wapnia w mg	Zawartość fosforu w mg	Zawartość żelaza w mg	Zawartość kwasu l-askorbinowego w mg	Wartość kaloryczna w kcal	Wartość kaloryczna + 50 g chleba w kcal
I	Zupa szczawiowa + 1/2 jaja, kotlet mielony, ziemniaki, surówka z ka- pusty, kompot	1133	952	181	30,0	51,3	Ogółem w g	Błonnik w g	13,4	277,3	385,0	6,6	20,1	927,0	1052,0
II	Żurek, kielbasa biała, ziemniaki, sos chrzano- wy, kompot	772	655	117	18,4	23,4	67,8	0,4	7,2	153,5	234,0	6,1	11,9	557,3	682,3
III	Krupnik, cielęcina, ziem- niaki, sos, marchewka, kompot	859	751	108	24,3	19,8	55,7	0,9	8,2	278,2	378,0	8,1	10,7	497,7	622,7
IV	Kapuśniak, kasza gry- czana, gulasz, kompot	755	664	91	10,8	13,8	60,3	12,3	6,1	132,9	254,8	5,5	8,9	408,1	533,1

V	Zupa pomidorowa z ry- żem, kotlet schabowy, ziemniaki, ogórek, kompot	977	837	140	21,5	19,7	89,6	0,6	9,2	173,0	252,0	8,4	12,2	625,8	750,8
VI	Rosół z makaronem, sztu- ka mięsa, sos chrzanowy, ziemniaki, kisiel, śmietana	780	666	114	21,7	6,7	79,4	2,9	6,3	127,0	216,6	5,2	13,8	463,4	588,4
VII	Zupa grochowa, śledź z cebula, śmietana, ziem- niaki, kompot	1230	986	244	52,7	30,0	135,8	6,3	15,5	400,2	902,8	15,6	11,7	1023,9	1148,9
VIII	Zupa jarzynowa, knedle z mięsem, surówka z ka- pusty, kompot	934	765	179	16,1	44,9	112,6	15,4	5,4	285,9	249,1	8,2	45,2	918,9	1043,9
IX	Barszcz ukraiński, kieł- basa biała, ziemniaki, surówka z kapusty, kompot	974	833	141	19,9	45,2	66,5	18,9	3,9	211,5	232,6	13,4	55,8	762,6	877,6
X	Zupa jarzynowa, gołąbki z ryżem, ziemniaki, sos pomidorowy, herbata	1050	905	145	18,4	15,6	102,7	4,2	10,3	134,6	219,6	7,1	9,2	606,7	731,7
	średnio:	946,4	801,4	146,0	23,3	26,8	85,6	6,5	8,5	217,4	332,4	8,4	19,9	678,1	803,1

Tab. 2. Wartość odżywcza i kaloryczna posiłków obiadowych serii wiosennej
(maj)
Nutritional and caloric value of dinner meals during the spring examinations
(May)

L.p.	Skład posiłku obiadowego	Całkowita masa obiadu w g	Zawartość wody w g	Sucha pozostałość w g	Zawartość białka w g	Zawartość tłuszczu w g	Węglowodany		Zawartość popiołu w g	Zawartość wapnia w mg	Zawartość fosforu w mg	Zawartość żelaza w mg	Zawartość kwasu l-askorbinowego w g	Wartość kaloryczna w kcal	Wartość kaloryczna + 50g chleba w kcal.
							Ogółem w g	Błonnik w g							
I'	Zupa pomidorowa z ry- żem, kotlet schabowy, ziemniaki, sałata ze śmietaną, kompot	755	616	139	23,0	14,6	97,5	11,6	3,9	169,6	284,9	4,8	18,4	711,6	836,6
II'	Kapuśniak, kotlet mie- lony, ziemniaki, buraczki, budyń z sokiem	855	700	155	16,6	44,7	83,2	19,4	10,5	300,7	341,0	5,0	10,7	801,5	926,5
III'	Rosół z makaronem, sztu- ka mięsa, sos, ziemniaki, kompot	765	643	122	21,4	9,1	85,8	0,3	5,7	161,0	207,0	2,8	11,0	491,2	616,2
IV'	Zupa ogórkowa, kasza gryczana, gulasz, kompot	668	553	115	9,4	24,6	86,7	4,6	4,3	301,0	329,0	21,9	10,5	405,6	530,6

V'	Zupa grochowa, 2 jaja, sos chrzanowy, ziemniaki, kompot	900	773	127	24,0	23,7	72,6	19,4	6,7	279,0	247,6	15,2	12,9	599,4	724,4
VI'	Zupa owocowa, makaron, ciężcina, sos, marchew- ka, ziemniaki, kisiel	874	734	140	23,5	15,7	94,6	13,0	6,2	218,0	231,0	15,4	28,9	613,7	738,7
VII'	Zupa ziemniaczana, kieł- basa biała, ziemniaki, kapusta gotowana, kompot	987	856	131	23,9	36,4	57,3	22,3	13,4	226,0	228,2	14,4	10,9	652,4	777,4
VIII'	Chłodnik z botwinki, ko- tlet schabowy, ziemniaki, salata, kompot	862	738	124	22,2	29,5	67,3	13,6	5,1	280,0	406,6	11,4	43,2	623,3	748,3
IX'	Zupa grochowa, filet z karmazyna, ziemniaki, surówka z kapusty, kompot	887	737	150	24,9	24,8	95,9	10,6	4,5	450,0	402,5	25,8	42,8	705,8	830,8
X'	Barszcz czerwony, serca duszone, sos, salata, ziem- niaki, kompot	920	821	99	19,8	17,7	55,0	8,7	6,3	364,0	250,4	11,9	20,4	419,4	544,4
średnio:		847,3	717,1	130,2	20,87	24,0	79,61	12,35	6,66	274,9	272,8	14,8	20,9	602,3	727,3

Przez przeprowadzenie badań obejmujących dwie serie posiłków w różnych porach roku, tj. zimą i wczesną wiosną, zamierzano uchwycić ewentualne różnice w zawartości poszczególnych składników odżywczych, jak również ich wartość kaloryczną. Z badań wynika, że znacznie większą wartość kaloryczną posiłków stwierdzono w miesiącu marcu, co jest zjawiskiem korzystnym. Przeciętna wartość kaloryczna posiłków zimowych wynosiła $678 + 125$ kcal, podczas gdy w wiosennych spadła do $602,4 + 125$ kcal. Należy to tłumaczyć znacznie większą zawartością tłuszczu w serii zimowej (średnio 26,84 g) w porównaniu z serią wiosenną (24,08 g) oraz zmniejszoną suchą masą posiłków. Przeciętna zawartość białka okazała się znacznie wyższa w marcu 23,38 g niż w serii wiosennej 20,87 g. Obiady serii zimowej bardziej obfitowały w składniki o dużej zawartości białka, takie jak ryby, mięso i jaja. Również zawartość węglowodanów w serii wiosennej była nieco niższa. Wzrosła natomiast średnia zawartość kwasu l-askorbinowego, wapnia i żelaza, zaś zmalała zawartość fosforu, co znowu jest związane z wypieraniem w posiłkach obiadowych składników obfitujących w fosfor (ryby, fasola) przez warzywa i owoce o dużej zawartości żelaza, wapnia i witaminy C. Porównując średnią wartość kaloryczną i odżywczą obydwu serii przebadanych posiłków obiadowych z przewidzianymi normami stwierdzono, że pokrywały one zapotrzebowanie kaloryczne studentów w 64%. Niedobór białek wynosił ok. 20%, węglowodanów ok. 30% zaś tłuszczów ok. 35%. Zawartość soli mierzalnych okazała się dostateczna a kwas l-askorbinowy otrzymywany w posiłkach obiadowych stanowił 65% przewidywanej normy.

WNIOSKI

Wyniki przeprowadzonych przez nas badań nad wartością kaloryczną i odżywczą obiadów studenckich pozwalają stwierdzić że: 1. Posiłki obiadowe wykazują wartość kaloryczną ok. 35% niższą od przewidywanych norm. 2. Niedobór białek wynosi 20%, węglowodanów 30% a tłuszczu 35%. 3. Zawartość kwasu l-askorbinowego, mimo że wzrosła nieco w serii obiadów pobranych do badań w miesiącu maju, jest niedostateczna. 4. Składniki mineralne, jak wapń, fosfor i żelazo znajdują się w ilościach zbliżonych do przewidywanych norm.

PIŚMIENNICTWO

1. Krauze S., Bożyk Z., Piekarski L.: Podręcznik laboratoryjny analityka żywnościowego, P.Z.W.L., Warszawa 1962.
2. Krauze S., Bożyk Z., Zaniewska A.: Roczniki P.Z.H. 16, 161—170, 1965.

3. Mrożewski S.: Zeszyty Nauk Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Rolnictwo 2, 5, 1957.
4. Official Methods of Analysis A.O.A.C., New York 1950.
5. Siczková J., Nowicka L., Stebnicka H. Żywnienie młodzieży w Internatach, P.Z.W.L., Warszawa 1956.
6. Struszyński M.: Analiza ilościowa i techniczna t. II. P.L-T, Warszawa 1948, 280.
7. Szczygiel A., Siczková J., Nowicka L.: Normy wyżywienia dla 18 grup ludności. P.Z.W.L, Warszawa 1965.
8. Wilczyńska B.: Roczniki P.Z.H., 12, 207—216, 1961.
9. Wolf K., Celczyńska J.: Żywnienie w stołówkach studenckich wraz z recepturami potraw. Min. Szkoln. Wyższ., Warszawa 1963.

Pracę otrzymano 30 VI 1966.

О питательной и калорийной ценности студенческих обедов

Резюме

Исследования проводились в марте и мае 1963 года в одной из студенческих столовых Люблина. Определялось содержание белка, жира, углеводов, минеральных солей (кальций, фосфор, железо), аскорбиновой кислоты, а также калорийная ценность обеденных блюд. Калорийность исследованных блюд составляла 64% от установленной нормы, недостаток белков — 20%, углеводов — 30%, жиров и аскорбиновой кислоты — 35%. Содержание минеральных солей в пище было близко к питательным нормам, установленным для 18 групп населения Польши.

Табл. 1. Питательная и калорийная ценность обеденных блюд зимней серии (март).

Табл. 2. Питательная и калорийная ценность обеденных блюд весенней серии (май).

Examinations of the Nutritional and Caloric Value of Student Dinners

Summary

In March and May of 1963 studies were carried out on the nutritional and caloric values of dinners served in a student canteen. Determinations concerned the content of proteins, fats, carbohydrates, mineral constituents (calcium, phosphorus, iron) and L-ascorbic acid. The caloric value was calculated from the content of each of the above constituents

in a meal. The caloric value of the examined meals was found to be about 65% of the standard norm. The following deficits were found: about 20% for proteins, 30% for carbohydrates, 35% for fats and L-ascorbic acid. The content of mineral constituents (calcium, phosphorus, iron) was found to be near the feeding norm for 18 groups of people in Poland.