

## K normám a kvalite potravín

JÁN HRONČEK—MILADA HUSÁKOVÁ

**Súhrn.** Autori vo svojom príspevku poukazujú na to, že v dôsledku zloženia základných poľnohospodárskych produktov má obyvateľstvo Slovenska zabezpečené vcelku všetky esenciálne zložky výživy, a predsa výživa väčšiny obyvateľstva nie je vyvážená. Navrhuje sa možnosť výroby takých výrobkov, ktoré zabezpečia výživu obyvateľstva podľa zásad racionálnej výživy, ponúka sa nová metóda testovania výrobkov potravinárskeho priemyslu a odporúča sa najprv vyriešiť niekoľko problémov, ktoré prekážajú formulácii noriem pre potravinárske výrobky zodpovedajúce zásadám racionálnej výživy.

Látkové bilancie esenciálnych zložiek výživy nášho obyvateľstva naznačujú, že sme celkove dobre živení, i keď naša strava z hľadiska racionálnej výživy nie je vyvážená. Dostáva sa nám v nej viac zložiek bohatých na energiu.

Obchod zabezpečuje distribúciu poľnohospodárskych a potravinárskych produktov na celom území nášho štátu až k spotrebiteľovi. Niektoré z nich sú trvalou súčasťou klasickej prípravy jedál a stali sa pre určitú oblasť základnými článkami výživy. Sú v povedomí každého z nás a nevieme si bez nich predstaviť praktické uspokojovanie nutričných potrieb obyvateľstva. Zistiť základné články výživy pre určitú oblasť nie je ťažké. Zo štatistík a údajov Ministerstva obchodu sme zostavili poradie poľnohospodárskych produktov a potravinárskych výrobkov podľa množstva pripadajúceho na obyvateľa za rok; na určenie chemického zloženia nám pomohla Möhrova a Pankrathsova [1] tabuľka. Pomocou tejto tabuľky sme vypočítali denné dávky esenciálnych zložiek z jednotlivých článkov výživy. Postupné súčty množstiev denných dávok esenciálnych zložiek nám určili nakoniec aj počet týchto základných článkov. Ako príklad uvádzame tabuľku 1, kde sme pre názornosť sledovali iba tri základné zložky: bielkoviny, tuky a sacharidy. Dvadsať základných článkov úplne stačilo, aby obyvateľ dostal

priemerne z toho	105,3 g bielkovín,
	55,9 g živočíšnych bielkovín,
	110,5 g tukov,
	483,2 g sacharidov.

Tabuľka 1. Poradie najdôležitejších poľnohospodárskych produktov a potravinárskych výrobkov ako zásobovateľov najdôležitejšími esenciálnymi zložkami výživy priemerného obyvateľa SSR

Č.	Názov	Ročná spotreba na osobu (kg/rok)	Zloženie v hmotnostných zlomkoch				Výživový efekt					
			bielkoviny		tuky	cukry	proteíny		tuky		cukry	
			živo- číšné	rast- linné			prí- nos [g]	cel- kom [g]	prí- nos [g]	cel- kom [g]		
											denne	
1	mlieko	227,9	0,032		0,025	0,044	20	20	16	16	27	27
2	pšenič. múka	84,7		0,110	0,113	0,736	25	45	3	19	171	198
3	zemiaky	82,0		0,024	0,002	0,175	5	50	0	19	39	238
4	zelenina	71,1		0,012	0,002	0,051	2	53	0	19	10	247
5	chlieb	66,2		0,075	0,001	0,540	14	67	0	20	98	345
6	ovocie	47,9		0,006	0,003	0,127	1	68	0	20	18	362
7	cukor	38,6		0,000	0,000	0,995	0	68	0	20	105	467
8	mäso brav.	37,0	0,116		0,200	0,000	12	80	20	40	0	467
9	mäso hov.	20,6	0,166		0,062	0,000	9	89	4	44	0	467
10	vajcia	15,5	0,130		0,110	0,000	5	94	5	49	0	467
11	hydina	13,0	0,125		0,116	0,000	4	99	4	53	0	476
12	r. tuky	9,8		0,002	0,906	0,001	0	99	24	77	0	476
13	maslo	8,0	0,005		0,740	0,003	0	99	16	93	0	476
14	ryža	5,8		0,067	0,007	0,789	1	100	0	93	13	480
15	masť brav.	5,5	0,020		0,849	0,000	0	100	13	106	0	480
16	ryby	5,4	0,148		0,104	0,000	2	102	2	108	0	480
17	syry	4,2	0,180		0,210	0,052	2	104	2	110	1	481
18	strukoviny	0,8		0,236	0,014	0,603	1	105	0	110	1	482
19	med	0,5	0,002		0,000	0,779	0	105	0	110	1	483
20	mak	0,4		0,195	0,408	0,243	0	105	0	110	0	483

Tabuľka 2. Poľnohospodárske produkty a potravinárske výrobky ako základné články výživy obyvateľstva a obsah esenciálnych zložiek v nich

Názov základného článku výživy	Energia v kg článku [kJ]	Obsah esenciálnych látok v kg základného článku								
		proteín		tuky	cukry	Ca	Fe	vitamíny		
		živ. [g]	rast. [g]	[g]	[g]	[mg]	[mg]	A [mg]	B [mg]	C [mg]
pšen. múka	15 490		110	13	736	250	6,5		1,52	
zemiaky	2 900		24	2	175	130	8,1	390	0,70	95
cukor	16 000				995					
med	13 000	2			779	5	7,0			20
strukoviny	15 000		236	14	603	720	56,4	470	7,06	
zelenina	1 080		12	2	51	290	5,4	13 410	0,47	211
ovocie	2 093		6	3	127	140	4,9	3 140	0,38	126
mäso hov.	5 316	166		62		60	26,4	160	0,80	
mäso brav.	9 620	116		200		160	23,3		5,78	
hydina	6 572	125		116		70	16,3		0,5	
vajcia	6 530	130		110		600	20,0	6 000	1,0	
ryby	6 543	148		104		820	11,8	3 390	0,4	
rybie konz.	14 000	210		260		420	18,0	4 000	0,5	
mlieko	2 300	32		25	44	1 155	1,0	1 170	0,4	3
maslo	32 148	5		811	3	150	2,0	20 510		
masť brav.	29 941	20		849		30	1,0			
rastl. tuky	33 610		2	906	1	70	1,1	1 300		
mak	20 970		195	408	243	1 400	12,0			
syr. tav.	12 000	180		210	52	5 500	10,0	3 800	0,3	
ryža	14 810		67	7	789	240	8,0		0,7	
chlieb	11 000		75	10	540	130	10,0		0,7	
pečivo	17 000		150	57	720	420	36,0		1,4	
cestoviny	16 000		130	29	730	200	21,0	6	2,0	
údeniny	20 000	130		470		60	20,0		4,9	
mäsové konz.	9 200	170		160		60	22,0		2,4	

Prínos ďalších poľnohospodárskych produktov a potravinárskych výrobkov do fondu denných dávok esenciálnych zložiek výživy je už nepatrný. Časť týchto základných článkov výživy potravinársky priemysel upravil a konzumuje sa ako :

- múka — vo forme pečiva alebo ako cestovina,
- mäso — buď ako údeniny, buď ako mäsové konzervy,
- ryby — najmä ako rybie konzervy.

Na upresnenie ďalších úvah sme tieto výrobky pridali k pôvodným základným 20 článkom výživy a zostavili tabuľku 2.

Predpokladajme, že tabuľka 2 predstavuje 25 základných poľnohospodárskych a potravinárskych produktov, ktorých spotreba je u nás dominantná. Z nich si spotrebiteľ pripravuje vhodnou kombináciou dvoch, troch atď. a súčasne úpravou (napr. varením) jedlo podľa svojich predstáv a schopností alebo z nich potravinársky priemysel vyrába niektoré špeciálne výrobky pre priamu spotrebu.

Pod nutričnou kvalitou rozumieme také ich zloženie, ktoré zodpovedá zásadám racionálnej výživy.

Teoreticky možno vytvoriť z týchto 25 základných produktov až 35 554 431 kombinácií. Konzument z nich však používa iba mizivý zlomok často stereotypných kombinácií, nie vždy vhodných z hľadiska racionálnej výživy. To nás núti zamyslieť sa.

Všetky teoreticky možné kombinácie sa skladajú z kombinácií účelovo potrebných a zo zložených. Ak chceme zladit' dve základné zložky, musíme skombinovať najmenej dva články, t. j. musíme pomocou rovníc o dvoch neznámych vypočítať, v akom pomere môžeme kombinovať oba poľnohospodárske produkty, aby obsah esenciálnych zložiek zodpovedal našim požiadavkám v novom výrobku. Ak sledujeme tri esenciálne zložky, musíme zostaviť sústavy rovníc o troch neznámych atď. Z týchto účelovo potrebných kombinácií môžeme zostavovať už ďalšie zložené kombinácie a všetky budú vyhovovať našim požiadavkám.

Pre jednoduchosť pochopenia sme si vybrali model s požiadavkou, aby vždy tri základné zložky výživy: bielkoviny, tuky a sacharidy boli v novom výrobku (v novej kombinácii) v takom množstve, aby kryli odporúčanú dennú dávku. Predpokladajme, že máme odporúčané dávky: 0,09 kg bielkovín, 0,09 kg tukov a 0,347 kg sacharidov. Z daných 25 základných článkov výživy môžeme zostaviť

$$\frac{25}{3} = 2300 \text{ kombinácií,}$$

teda doslova 2300 sústav rovníc o troch neznámych. Riešením týchto sústav rovníc dostávame hodnoty pre jednotlivé neznáme — teda množstvá jednotlivých základných článkov. Ak budú všetky hodnoty kladné, môžeme uskutočniť racionálnu kombináciu, v opačnom prípade nie je racionálna kombinácia možná.

Prepočítali sme všetky teoreticky možné kombinácie a zistili, že z 2300 kombinácií je iba 495 racionálnych, čiže 21,52 %, z ktorých mnohé sú na náš vkus a návyk nezvyklé a cudzie (tab. 3).

Tabuľka 3. Skrátená tabuľka racionálnych kombinácií základných článkov výživy s možnosťou dosiahnuť vyvážené esenciálne zložky výživy: bielkoviny, tuky, cukry

Číslo kombinácie	Názov základného článku a jeho množstvo v kg		
	článok A [kg]	článok B [kg]	článok C [kg]
1	mlieko 6,3602	bravčová masť 0,7179	pšen. múka 0,6030
2	mlieko 1,7121	pšen. múka 0,3561	rastl. tuky 0,0394
3	mlieko 0,4692	pšen. múka 0,3801	mak 0,1784
4	mlieko 1,7602	mäso bravč. 0,0636	ovocie 1,7909
5	mlieko 1,0280	múka pšen. 0,3999	údeniny 0,1176
6	mlieko 2,4955	ovocie 1,7303	mak 0,0243
7	mlieko 0,4513	zelenina 6,3677	jedlé rastl. tuky 0,0703
8	mlieko 2,5849	ovocie 1,7420	údeniny 0,0153
9	mlieko 2,3081	med 0,1968	mak 0,0018
10	mlieko 3,0082	med 0,2571	údeniny 0,0015
11	mlieko 1,6694	cestoviny 0,3876	maslo 0,1304
12	mlieko 0,8538	pečivo 0,4185	bravč. masť 0,0423
13	mlieko 0,3202	cestoviny 0,4152	mak 0,1968
14	mlieko 1,3380	cestoviny 0,3904	rastl. tuky 0,0428
15	syr 0,1397	mäso bravč. 0,3316	ovocie 2,7526
16	syr tavený 0,1982	mäso bravč. 0,3407	med 0,4410
17	syr tavený 0,3690	hydina 0,4284	cukor 0,1538
18	syr tavený 0,1645	múka 4,9767	jedlé tuky rastl. 0,8046
19	syr tavený 0,2874	ovocie 2,7079	maslo 0,0606
20	syr tavený 0,2281	ovocie 2,7162	údeniny 0,1198
21	syr tavený 0,3580	hydina 0,4394	med 0,2328
22	syr tavený 0,1783	ovocie 2,4256	mak 0,1538
23	syr tavený 0,0267	zelenina 6,7992	bravč. masť 0,0865
24	syr tavený 0,3536	med 0,4404	maslo 0,0622

Číslo kombinácie	Názov základného článku a jeho množstvo v kg		
	článok A [kg]	článok B [kg]	článok C [kg]
25	syr tavený 0,1116	ryža 0,3807	mak 0,1794
26	syr tavený 0,0310	zelenina 6,7862	maslo 0,0891
27	syr tavený 0,2341	med 0,3932	mak 0,1573
28	syr tavený 0,0666	pečivo 0,4812	bravč. masť 0,0651
29	syr tavený 0,0570	cestoviny 0,4752	údeniny 0,1538
30	vajcia 0,5342	bravč. masť 0,5184	múka 0,4689
31	vajcia 0,3951	bravč. mäso 0,1916	ovocie 2,7322
32	vajcia 0,1450	bravč. mäso 0,3482	ryža 0,4392
33	vajcia 0,2923	múka pšen. 0,4680	maslo 0,0649
34	vajcia 0,5488	ovocie 2,6473	rastl. tuky 0,0162
35	vajcia 0,0592	zelenina 6,7871	maslo 0,0852
36	vajcia 0,1533	múka 1,0386	mak 0,5015
37	vajcia 0,5086	ovocie 2,7322	údeniny 0,0407
38	vajcia 0,0632	zelenina 6,7871	rastl. tuky 0,0766
39	vajcia 0,6827	med 0,4452	bravč. masť 0,0179
40	vajcia 0,3208	chlieb 0,6423	rastl. tuky 0,0532
41	vajcia 0,4543	ryža 0,4392	rastl. tuky 0,0392
42	vajcia 0,6414	chlieb 0,3173	maslo 0,0593
43	vajcia 0,1266	pečivo 0,4822	údeniny 0,1321
44	vajcia 0,1869	zemiaky 1,9816	údeniny 0,1392
45	vajcia 0,0933	zemiaky 1,7118	mak 0,1856
46	bravč. mäso 0,4213	múka 0,3296	ovocie 0,8119
47	bravč. mäso 0,3217	múka 0,4685	rastl. oleje 0,079
48	bravč. mäso 0,1384	múka 0,4213	mak 0,1495
49	bravč. mäso 0,3974	zelenina 2,8659	ovocie 1,5815

Číslo kombi- nácie	Názov základného článku a jeho množstvo v kg		
	článok A [kg]	článok B [kg]	článok C [kg]
50	bravč. mäso 0,3466	hov. mäso 0,2011	ovocie 2,7322
51	bravč. mäso 0,0790	hydina 0,6392	med 0,4453
52	bravč. mäso 0,3315	hydina 0,1662	ryža 0,4392
53	bravč. mäso 0,2538	ryby 0,3001	ovocie 2,7322
54	bravč. mäso 0,3709	ryby 0,1094	ryža 0,4393
55	bravč. mäso 0,4159	zelenina 1,4258	maslo 0,0768
56	bravč. mäso 0,4015	ovocie 2,1332	strukoviny 0,1259
57	bravč. mäso 0,4254	ovocie 0,6079	zemiaky 1,5415
58	bravč. mäso 0,0709	zelenina 6,8011	jedlé tuky rast. 0,0761
59	bravč. mäso 0,4260	ryža 0,3980	strukoviny 0,0536
60	bravč. mäso 0,4292	ryža 0,1924	zemiaky 1,1138
61	bravč. mäso 0,3589	chlieb 0,6425	maslo 0,0467
62	bravč. mäso 0,3640	maslo 0,0160	zemiaky 0,9814
64	bravč. mäso 0,2434	cestoviny 0,4750	rastl. tuky 0,0305
65	bravč. mäso 0,2235	zemiaky 1,8411	mak 0,1020
66	bravč. mäso 0,3627	bravč. masť 0,0158	zemiaky 1,9824
67	hov. mäso 0,0649	rybie konz. 0,2991	ovocie 0,1034
68	hov. mäso 0,1414	rybie konz. 0,3121	med 0,0168
69	hov. mäso 0,2297	múka 0,1216	maslo 0,0876
70	hov. mäso 0,2861	múka 2,1326	údeniny 0,4826
71	hov. mäso 0,4063	ovocie 2,4755	zelenina 0,6393
72	hov. mäso 0,4124	ovocie 2,2825	zemiaky 0,3262
73	hov. mäso 0,2313	múka 0,3235	rastl. tuky 0,0784
74	hov. mäso 0,0593	múka 0,4089	mak 0,3326
75	hov. mäso 0,0495	zelenina 6,8010	rastl. tuky 0,0733
76	hov. mäso 0,4302	med 0,3158	cestoviny 0,1389

Číslo kombi- nácie	Názov základného článku a jeho množstvo v kg		
	článok A [kg]	článok B [kg]	článok C [kg]
77	hov. mäso 0,4452	med 0,3953	strukoviny 0,0648
78	hov. mäso 0,0701	maslo 0,0431	zemiaky 1,9804
79	hov. mäso 0,3209	ryža 0,4388	údeniny 0,0457
80	hov. mäso 0,1041	pečivo 0,4811	maslo 0,0508
81	hov. mäso 0,2070	cestoviny 0,4752	bravč. masť 0,0511
82	hov. mäso 0,2503	bravč. masť 0,0423	zemiaky 1,9824
83	hydina 0,3071	múka 0,4688	rastl. tuky 0,0549
84	hydina 0,5768	ovocie 2,7325	maslo 0,0166
85	hydina 0,5376	ovocie 2,7316	údeniny 0,0386
86	hydina 0,0657	zelenina 6,7996	rastl. tuky 0,0759
87	hydina 0,0536	zelenina 6,8039	bravč. masť 0,0862
88	hydina 0,1598	múka 0,4687	údeniny 0,1421
89	hydina 0,4930	ovocie 2,6191	mak 0,0581
90	hydina 0,7199	cukor 0,3468	rastl. tuky 0,0071
91	hydina 0,7113	med 0,4454	bravč. masť 0,0087
92	hydina 0,3826	ryža 0,4391	údeniny 0,0876
93	hydina 0,7114	med 0,4453	maslo 0,0090
94	hydina 0,3303	chlieb 0,6413	maslo 0,0551
95	hydina 0,1068	chlieb 0,5626	mak 0,1763
96	hydina 0,0043	pečivo 0,4817	údeniny 0,0479
97	hydina 0,1408	pečivo 0,4816	rastl. tuky 0,0185
98	hydina 0,0413	cestoviny 0,0410	mak 0,1493
99	hydina 0,3363	jedlé rastl. tuky 0,0518	zemiaky 1,9902
100	mäsové konz. 0,2257	múka 0,4688	rastl. tuky 0,0544
101	mäsové konz. 0,4237	ovocie 2,7306	maslo 0,0154
102	mäsové konz. 0,0483	zelenina 6,8007	rastl. tuky 0,0757



Číslo kombi- nácie	Názov základného článku a jeho množstvo v kg		
	článok A [kg]	článok B [kg]	článok C [kg]
103	mäsové konz. 0,0394	zelenina 6,7939	bravč. masť 0,0825
104	mäsové konz. 0,1181	múka 0,4689	údeniny 0,1415
105	mäsové konz. 0,3663	ovocie 2,6152	mak 0,0547
106	mäsové konz. 0,0453	zelenina 6,7863	maslo 0,0843
107	mäsové konz. 0,3465	ryža 0,4387	maslo 0,0054
108	mäsové konz. 0,2063	cestoviny 0,4763	maslo 0,0619
109	mäsové konz. 0,1015	pečivo 4,4810	bravč. masť 0,0500
110	mäsové konz. 0,0988	cestoviny 0,4751	údeniny 0,1429
111	mäsové konz. 0,2428	bravč. masť 0,0555	zemiaky 1,9758
112	mäsové konz. 0,0761	zemiaky 1,7214	mak 0,1822
113	mäsové konz. 0,5177	cukor 0,3486	údeniny 0,0125
114	mäsové konz. 0,5236	med 0,4458	maslo 0,073
115	mäsové konz. 0,4932	med 0,4348	mak 0,0272
116	múka 0,2559	strukoviny 0,2618	rastl. tuky 0,0924
117	múka 0,3719	strukoviny 0,0362	mak 0,2103
118	múka 0,3860	strukoviny 0,1033	údeniny 0,1804
119	ryby 0,2591	múka 0,4683	rastl. tuky 0,0644
120	ryby 0,0484	múka 0,4034	mak 0,1989
121	ryby 0,4818	ovocie 2,7312	rastl. tuky 0,0332
122	ryby 0,4189	ovocie 2,7314	údeniny 0,0794
123	ryby 0,0450	zelenina 6,8023	bravč. masť 0,0844
124	ryby 0,3927	ryža 0,4391	bravč. masť 0,0526
125	ryby 0,2817	chlieb 0,6425	rastl. tuky 0,0598
126	ryby 0,1567	chlieb 0,6423	údeniny 0,1429
127	ryby 0,2354	cestoviny 0,4742	maslo 0,0692
128	ryby 0,2181	ryža 0,3913	mak 0,1552

Číslo kombi- nácie	Názov základného článku a jeho množstvo v kg		
	článok A [kg]	článok B [kg]	článok C [kg]
129	ryby 0,1042	cestoviny 0,4751	údeniny 0,1489
130	vajcia 0,7820	cukor 0,3470	údeniny 0,0384
131	vajcia 0,6066	cukor 0,3328	mak 0,0569
132	ryby 0,6059	cukor 0,3466	maslo 0,0329
133	ryby 0,6754	rastl. tuky 0,0621	zemiaky 0,0462
134	ryby 0,1561	zemiaky 1,9821	údeniny 0,1485
135	rybie konz. 0,3396	múka 0,1698	cukor 0,2213
136	rybie konz. 0,1817	múka 0,4677	maslo 0,0466
137	rybie konz. 0,1075	múka 0,4684	údeniny 0,2595
138	rybie konz. 0,3120	ovocie 6,0291	zelenina 0,8420
139	rybie konz. 0,3146	ovocie 2,5442	strukoviny 0,0362
140	rybie konz. 0,3181	ovocie 1,7339	zemiaky 0,4316
141	rybie konz. 0,3333	zelenina 1,6666	cukor 0,5295
142	rybie konz. 0,3420	cukor 0,2986	strukoviny 0,0770
143	rybie konz. 0,0321	zelenina 6,8037	bravč. masť 0,1619
144	rybie konz. 0,2815	ryža 0,4395	rastl. tuky 0,0135
145	rybie konz. 0,0812	pečivo 0,4820	bravč. masť 0,0492
146	rybie konz. 0,0275	cestoviny 0,3755	mak 0,1793
147	ovocie 0,5474	zelenina 5,4247	údeniny 0,1616
148	ovocie 0,7787	zelenina 3,9321	mak 0,1917
149	zelenina 6,4075	strukoviny 0,0967	rastl. tuky 0,0964
150	cukor 0,1174	strukoviny 0,3805	rastl. tuky 0,0934
151	cukor 0,1778	strukoviny 0,2805	údeniny 0,1831
152	med 0,2298	strukoviny 0,2779	údeniny 0,1830
153	med 0,2216	strukoviny 0,2028	mak 0,2134
154	strukoviny 0,2737	chlieb 0,3374	rastl. tuky 0,0482

Číslo kombinácie	Názov základného článku a jeho množstvo v kg		
	článok A [kg]	článok B [kg]	článok C [kg]
155	strukoviny 0,1235	chlieb 0,5053	údeniny 0,0935
156	strukoviny 0,0557	chlieb 0,4888	mak 0,1093
157	strukoviny 0,0947	cestoviny 0,4311	údeniny 0,1634
158	ryža 0,1921	strukoviny 0,3235	rastl. tuky 0,0921
159	ryža 0,2889	strukoviny 0,1965	údeniny 0,1791
160	ryža 0,2788	strukoviny 0,1254	mak 0,2091
161	bravč. masť 0,0166	cukor 0,3471	vajcia 0,6901
162	bravč. masť 0,0966	syr 0,3552	cukor 0,3435
163	bravč. masť 0,0562	hydina 0,3303	zemiaky 1,9834
164	vajcia 0,3192	cestoviny 0,6892	tuky 0,0738
165	vajcia 0,1282	zelenina 6,7998	údeniny 0,1925

Tabuľka 3 je skrátená z pôvodnej tabuľky na 1/3. Uvádzame ju na uľahčenie celkovej predstavy.

Spotrebiteľ však nevie, ktorá kombinácia je potenciálne racionálna (ktorá pri správnych dávkach zabezpečí potrebné množstvo denných dávok esenciálnych látok) a ktorá nie. Vyberá si z 2300 kombinácií bez hlbokých znalostí a obsahu esenciálnych látok v jednotlivých základných produktoch. Povedzme, že za mesiac nakúpi najmenej 20 rozličných kombinácií. Dá sa vypočítať, že je veľmi malá pravdepodobnosť vybrať si také kombinácie, z ktorých by si pripravil jedlo podľa zásad racionálnej výživy. Táto pravdepodobnosť je

$$P = 0,2152^{20} = 4,5378 \cdot 10^{-14},$$

t. zn., že je taká malá, že sa blíži nemožnosti. Neznamená to však, že pri 20 nákupoch nebude niekoľkokrát úspešný a vyberie si jednu, dve, ... sedem racionálnych kombinácií.

Uvedieme pravdepodobnosť kombinácií pri 20 nákupoch:

ani jednu racionálnu	0,0079	štyri racionálne	0,2152
jednu racionálnu	0,0431	päť racionálnych	0,1888
dve racionálne	0,1122	šesť racionálnych	0,1294
tri racionálne	0,1846	sedem racionálnych	0,0923

To znamená, že ak spraví za mesiac 20 nákupov rozličných kombinácií, pravdepodobnosť, že bude medzi nimi jedna, dve, ..., alebo až 7 racionálnych kombinácií, je 0,9735. Inými slovami, za týchto podmienok 97,35 % obyvateľstva malo z 20 nákupov zaručene 13 takých, z ktorých nemohli spraviť jedlo podľa zásad racionálnej výživy, aj keby boli vedeli, ako ho a v akých vzájomných pomeroch jednotlivých zložiek pripraviť.

Dôsledok tejto úvahy: „Aj napriek tomu, že v globále pomer esenciálnych zložiek môže zodpovedať racionálnej výžive, iba veľmi malé percento obyvateľstva sa cieľavedome stravuje racionálne.“ Tento fakt je alarmujúci.

Vnucuje sa myšlienka, či skladba základných poľnohospodárskych produktov a potravinárskych výrobkov uvedených v tabuľke 2 je vhodná na prípravu racionálnej stravy a či by sme v nej nemali niečo vymeniť.

Ako vhodný výrobok pre experiment nám poslúžila saláma NITRAN, ktorej zloženie podľa THN je

voda	max. 32,0 % hmotn.
tuk	max. 52,0 % hmotn.
soľ	3,7 % hmotn.
bielkovina	min. 15,0 % hmotn.

Salámu NITRAN sme vymenili za výsekové bravčové mäso, ktoré tvorilo z 276 možných kombinácií 82 racionálnych, kým saláma NITRAN iba 74. To znamená, že nutričná hodnota salámy NITRAN je iba 90,24 % z nutričnej hodnoty výsekového bravčového mäsa. Ak sme vymenili salámu NITRAN za jedlé tuky, získali sme viac racionálnych kombinácií. Odskúšali sme takto viac potravinárskych výrobkov a zistili, že sme vyvinuli novú metódu testovania vhodnosti nových výrobkov potravinárskeho priemyslu pre výživu obyvateľstva v porovnaní s pôvodným etalónom — jedným zo základných článkov výživy uvedených v tabuľkách 1 a 2.

Saláma NITRAN sa vyrába ako špičkový výrobok mäsového priemyslu, ktorý vyniká svojimi senzorickými vlastnosťami, ale nemusí predstihnúť svojou nutričnou hodnotou výsekové bravčové mäso.

Uvedený alarmujúci fakt evokoval mnohé názory a nápady.

Nová testovacia metóda jednoznačne vyššie hodnotí ten výrobok, ktorý obsahuje viac tej esenciálnej zložky výživy, ktorej je vcelku nedostatok. To prinúti výrobu, aby rešpektovala to cenné, čo v surovine je a neuprednostňovala iba senzorickú hodnotu výrobku. Predpokladajme, že sa nájde iniciatívny riaditeľ závodu, v ktorom opierajúc sa o doterajší výskum, vyrobí z menejhodnotnej suroviny dokonalejšiu izolačnou technológiou alebo využitím možnosti fortifikácie taký výrobok, ktorý bude lacný a podľa novej testovacej metódy bude aj výhodnejší ako jeden z 25 základných článkov, ktoré sme určili už opísanou metódou. Predpokladajme, že podľa tejto testovacej metódy bude celkový počet racionálnych kombinácií nie 495, ale až 502. Ekonomicky, z hľadiska celkových bilancií esenciálnych zložiek výživy sa

získalo veľa, ale z hľadiska zabezpečenia obyvateľstva racionálnou výživou málo. Pravdepodobnosť, že spotrebiteľ pri nákupe základných článkov výživy, ak 20 razy nakupoval vždy po troch článkov, získa všetkých 20 kombinácií racionálnych, je  $6,0189 \cdot 10^{-14}$ , čiže sa to tiež blíži skoro nemožnosti. Preto akékoľvek úsilie šľachtiteľov odrôd obilnín s vysokým obsahom bielkovín je síce prínosom pre celkovú bilanciu esenciálnych zložiek výživy, ale znamená málo pre celkový efekt kombinácií.

Tento pálcivý problém možno riešiť aj efektívnejšie. Vyspelá spoločnosť čoraz viac a viac vychádza pri príprave svojich jedál z polotovarov. Základné články výživy, tak ako sme ich prezentovali na začiatku tohto článku, postupne prestávajú plniť svoju funkciu základných článkov výživy a tvoria základné suroviny na výrobu polotovarov, ktoré preberajú funkciu základných článkov výživy.

Dnes potravinársky priemysel vyrába vaječné cestoviny, čo predstavuje kombináciu: vajcia, múka, tuk. Dehydrované polievky, mäsové konzervy alebo konzervy hotových jedál, mliečne špeciality sú v podstate kombinácie základných surovín. Zatiaľ všetky doterajšie výrobky majú jeden nedostatok: nemajú doriešenú normu skladby základných esenciálnych zložiek výživy.

Predstavme si, že by sme pokusne pripravili 15 potravinárskych výrobkov, ktoré by svojou skladbou esenciálnych zložiek zodpovedali racionálnej výžive. Ich kombináciou dostaneme

$$2^{15} - 1 = 32\,767 \text{ jedál.}$$

Keby iba jedno jedlo z každých 500 takto pripravených jedál bolo chutné, mali by sme vybraných 65 jedál, ktoré by si ľudia určite obľúbili. Príprava a výroba uvedených 15 potravinárskych výrobkov je vcelku jednoduchá: rozložme množinu racionálnych kombinácií, uvedenú v skrátenej tabuľke (tab. 3), na triedy ekvivalentných podmnožín podľa vhodného pravidla ekvivalencie tak, aby sme dostali 15 disjunkčných podmnožín, z ktorých každá má 11 prvkov. Každý z týchto 11 prvkov predstavuje racionálnu kombináciu. Teraz sa pokúsme vzájomne kombinovať jedenásť prvkov každej triedy tak, že budeme brať jednu, dve, tri, štyri, ..., 10 až 11 kombinácií, aby sme získali špeciálne chuťové a vzhľadovo vyhranené výrobky, ktorý budeme nazývať polotovar vyrobený podľa zásad racionálnej výživy. O pravdepodobnosti, že sa nám to podarí, svedčí vysoký počet možných kombinácií

$$2^{11} - 1 = 2047 .$$

Vysoký počet možných kombinácií dovoľuje zaviesť určité obmedzenia (cena, konzistencia atď.) a vypočítať postup, ktorý nám umožní nájsť najvhodnejšie kombinácie. S rastúcim množstvom takto vyrobených polotovarov prudko vzrastá počet možných jedál, ktoré sa z nich dajú pripraviť. Tak napríklad, ak by vzrástol počet polotovarov na 30, dostali by sme až

$$2^{30} - 1 = 1\,073\,741\,823 \text{ jedál.}$$

Ak by z jedného milióna týchto jedál chutilo aspoň jedno, ešte vždy by sme mali k dispozícii 1073 chutných jedál, ktoré by zodpovedali požiadavkám racionálnej výživy.

Aby sme skutočne dosiahli tieto možnosti, museli by sme vyriešiť niekoľko problémov týkajúcich sa noriem.

Dnes už poznáme esenciálne zložky našej výživy. Sú to látky, ktoré telo bezpodmienečne potrebuje, ale ktoré si nevie vytvoriť.

Sacharidy nepatria k esenciálnym zložkám potravy, okrem kyseliny askorbovej, ktorú zaraďujeme ako vitamín C. Avšak bezglycidová výživa vedie k produkcii ketolátok, ba až k metabolickej acidóze. Okrem toho sacharidy dodávajú telu energiu, preto ich nemožno z potravy vylúčiť.

Bielkoviny sú potrebnou nutričnou zložkou človeka a ich denná spotreba je 70—90 g, ak predpokladáme, že bielkovina je plnohodnotná, že je dobre stráviteľná a obsahuje v dostatočnom množstve esenciálne aminokyseliny. Mnohé rastlinné bielkoviny nie sú plnohodnotné. Napr. pšeničná bielkovina je chudobná na lyzín, v strukovinách je málo metionínu. Takisto želatína sa nemôže počítať k plnohodnotným bielkovinám. Nenasýtené mastné kyseliny radu kyseliny linolovej nevnikajú v ľudskom tele. Nedostatok sa prejavuje zmenami na koži, poruchami v hospodárení s vodou, rozmnožovacími poruchami. Človek ich potrebuje 6—8 g denne. Toto množstvo sa dosahuje ľahko, pretože kyselina linolová je pomerne rozšírená. Preto pri niektorých kalkuláciách sa denná potreba tukov neuvažuje, ale vypočítava sa iba denný príjem energie.

Medzi esenciálne zložky výživy patria minerálne látky a stopové prvky. Ide najmä o chloridy, fosfáty, jodidy, fluoridy, a to sodíka, draslíka, vápnika, horčíka, železa, zinku atď.

Medzi esenciálne látky zaraďujeme aj niektoré vitamíny. Značná časť esenciálnych látok nie je v našej potrave nedostatková, a preto by nemalo veľký význam študovať ich bilancie. Značnú časť esenciálnych látok môžeme dodávať (fortifikovať).

Zostáva doriešiť, ktoré esenciálne zložky budeme v potrave sledovať, ktoré použijeme ako fortifikanty, aké normy zavedieme pri fortifikácii a ako určíme normy pre jednotlivé esenciálne denné dávky.

Ani koncentrácia jednotlivých zložiek v surovine nemôže byť ľubovoľná. Úpravou suroviny, jej skladovaním a dozrievaním sa obsah jednotlivých zložiek mení, pretože väčšinou je surovina produkt živej hmoty, v ktorom prebiehajú niektoré biochemické procesy. Tak napríklad skladovanie zeleniny a najmä ovocia v klimatizovaných skladoch je v podstate riadenie procesov dýchania a odparovania vody tak, aby celkové zmeny v kvalite boli čo najmenšie. Ak by sme napr. obsah cukru vyjadrovali v hmotn. percentách, napr. refraktometricky, zistili by sme, že po krátkom skladovaní za určitých podmienok sa obsah cukru v ovoci zvýšil, čo nie je logické, pretože dýchaním by mal cukor iba klesať. K tomuto mylnému záveru dochádza vtedy, keď sa

вода v ovocí odparuje rýchlejšie, ako sa stráca cukor dýchaním. Zistili sme, že v tomto prípade je najvýhodnejšie vyjadrovať obsah jednej zložky proti takej, ktorá sa nemení, teda proti popolu. Podobne je to aj s mäsovými výrobkami. Najvýhodnejšie je vyjadrovať obsah vody, tuku a soli proti obsahu bielkovín.

Tieto základné otázky sa musia najprv formulovať a vyjadriť normou, aby sme mohli vylepšovať doterajšie normy a tým usmernili vývoj priemyslu na výrobu kvalitných výrobkov potravinárskeho priemyslu zabezpečujúcich racionálnu výživu obyvateľstva.

Na záver tejto úvahy treba povedať, že ak sa jej poznatky majú realizovať, bude nevyhnutné doriešiť problematiku sledovania a fortifikáciu esenciálnych zložiek, presne formulovať požiadavky na ne a vyjadriť ich vo všeobecných ustanoveniach potravinárskych noriem, čím sa zabezpečí usmernenie vývoja potravinárskeho priemyslu pri výrobe kvalitných a racionálnej výžive zodpovedajúcich výrobkov.

### Literatúra

1. MÖHR, M.—PANKRATHS, F.: Kleine Lebensmitteltabelle. Berlin, VEB Verlag Volk und Gesundheit 1980.
2. KARLSON, P.: Základy biochemie. Praha, Academia 1981.
3. HRONČEK, J.: Kontrola, kvalita a spotrebiteľ. In: Riadenie kvality potravinárskych výrobkov. Košice, ČSVTS — Dom techniky 1980, s. 45.
4. HRONČEK, J.: Matematický prístup v potravinárskom priemysle. In: Riadenie kvality v potravinárskom priemysle. Košice, SVTS — Dom techniky 1977, s. 76.
5. HRONČEK, J.: Normy pre bielkoviny. In: Technická normalizácia v ekonomickej integrácii. Bratislava, SVTS 1968, s. 143.
6. HUSÁKOVÁ, M.: Aspekty matematickej štatistiky v riadení výroby potravín a v akosti potravinárskych výrobkov. Diplomová práca. Bratislava, Chemickotechnologická fakulta SVŠT 1982.

### О стандартах и качестве продуктов питания

#### Резюме

Авторы в статье указывают на факт, который является следствием состава основных сельскохозяйственных продуктов: Население Словакии в целом обеспечено всеми незаменимыми компонентами питания и все же большинство населения питается несбалансированно. Они намечают возможность производства таких продуктов, которые обеспечат питание населения в соответствии с принципами рационального питания. Авторы указывают новый метод тестирования продуктов пищевой промышленности и намечают несколько проблем, стоящих на пути формулирования стандартов для продуктов пищевой промышленности, соответствующих принципам рационального питания.

## **Standards and quality of food**

### **Summary**

The authors point in their contribution at the reality which is consequence of fundamental agricultural products' structure: although Slovak population has in general all essential nourishment components, the nourishment in majority of population is unbalanced. They also outline production possibility of those products which will ensure nourishment of population according to principles of rational nourishment. The authors also propose a new testing method of food industry products and they recommend to solve in the first place some problems which stand in the way of a standard formulation for food products meeting the principles of rational nourishment.

---

Doc. Ing. Ján Hronček, CSc., Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Jánska 1, 812 37 Bratislava.  
Milada Husáková, Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Jánska 1, 812 37 Bratislava.