

## Príspevok k štúdiu chemického zloženia vybraných potravinárskych výrobkov

A. THALMEINEROVÁ

Ako vyplýva zo smernice pre hospodársky a sociálny rozvoj ČSSR v rokoch 1976—1980, hlavnou úlohou poľnohospodárstva a potravinárskeho priemyslu bude zabezpečovať ešte všestrannejšie uspokojovanie potrieb obyvateľstva a ďalej zvyšovať sebestačnosť vo výrobe potravín. Hlavnou úlohou potravinárskeho priemyslu je zvýšiť výrobu do roku 1980 o 20—21 %, ďalej zvyšovať kvalitu a trvanlivosť výrobkov, dosiahnuť výraznú obmenu sortimentu a rozširovanie ich sortimentu podľa zásad racionálnej výživy. Predovšetkým treba zavádzať nové druhy výrobkov v mliekárenskom, mäsovom, hydinárskom, tukovom, konzervárenskom a mraziarenskom priemysle.

Vývoj inovovaného sortimentu potravinárskych výrobkov ovplyvňujú svetový trend rozvoja, zdravotnícke a sociopsychologické aspekty, dopyt, ako aj uplatňovanie novej potravinárskej techniky a technológie, vrátane obalovej techniky. Pri inovácii výrobkov sa neustále prihliada na zvyšovanie kvality nových výrobkov, najmä z hľadiska racionálnej výživy, čo však vyžaduje vedomosti o podrobnom chemickom zložení výrobkov.

Podrobné chemické zloženie potravinárskych výrobkov zahŕňa škálu výživových faktorov, ktoré sú zaradené do výživových odporúčaných dávok energie, živín a látok prídavných pre obyvateľstvo ČSSR. Údaje o podrobnom chemickom zložení potravín majú zásadný význam pre štúdium a riešenie otázok výživy človeka, najmä pre štúdium nutričnej hodnoty potravín.

Na našom pracovisku riešime v období tejto päťročnice vecnú etapu 02 „Štúdium chemického zloženia vybraných mraziarenských výrobkov“ štátnej úlohy RVT P 11-129-204 „Vedecké podklady pre riadenie výživy obyvateľstva ČSSR“. V tejto vecnej etape skúmame podrobné chemické zloženie vybraných mraziarenských výrobkov, v rámci ktorého sledujeme širokú škálu ich výživových faktorov, ktoré sú zaradené do výživových odporúčaných dávok.

Výživové odporúčané dávky pre obyvateľstvo ČSSR do roku 1976 uvádzali 10 výživových faktorov, od roku 1976 uvádzajú 18 výživových faktorov, t. j. vrchnú hranicu. Toto rozšírenie výživových odporúčaných dávok zapríčinili zmeny pracovného procesu a fyzického zaťaženia ľudí, ktoré kladú vysoké nároky na obsah biologicky cenných látok. V súčasnosti v dôsledku postupujúcej automatizácie a mechanizácie značne klesá fyzické zaťaženie, ale zároveň

sa zvyšuje neuropsychické zaťaženie. Preto treba, aby strava mala nižší energetický obsah, ale vysoký obsah biologicky cenných látok.

Pokiaľ ide o faktory, o ktoré boli nové odporúčané dávky rozšírené, javilo sa účelné rozšíriť dávky najmä o faktory, kde je reálne nebezpečenstvo karence buď u celej populácie, buď u niektorej populačnej skupiny, prípadne tam, kde nadmerná spotreba určitého faktora by mohla viesť k disbalancii v skladbe stravy.

Nové výživové odporúčané dávky pre obyvateľstvo ČSSR boli rozšírené o tieto výživové faktory [1]:

a) kyselina linolová — ako významný faktor umožňujúci kvalitatívny pohľad na tukovú dávku,

b) tokoferoly (vitamín E) — v ekvivalentoch biologicky najaktívnejšieho alfatokoferolu,

c) pyridoxín (vitamín B<sub>6</sub>),

d) horčík a zinok.

Tieto výživové faktory sa zaviedli do výživových odporúčaných dávok predovšetkým vzhľadom na ich vzrastajúci význam z hľadiska optimálneho zabezpečenia všestranných výživových potrieb obyvateľstva našej technicky a ekonomicky prosperujúcej spoločnosti.

So zreteľom na tieto nové rozšírené výživové dávky pre ČSSR sa rozšírilo aj spektrum výživových faktorov, ktoré sledujeme na našom pracovisku v rámci riešenia vecnej etapy 02 „Štúdium chemického zloženia vybraných mraziarenských výrobkov“. Okrem 29 výživových faktorov, ktorých obsah sme skúmali v mraziarenských výrobkoch v minulej päťročnici, do štúdia chemického zloženia sme zaradili sledovanie obsahu horčíka, zinku, kyseliny linolovej a okrem toho stanovujeme obsah kyseliny nikotínovej a aminokyselín tryptofánu a cystínu, ktoré sa nedajú stanoviť na automatickom analyzátore aminokyselín po kyslej hydrolýze.

Výrobky, určené na štúdium ich chemického zloženia, sme vyberali z inovovaných výrobkov, ktoré v súčasnosti vyrába mraziarsky priemysel v ČSSR. Pri výbere týchto výrobkov sme prihliadali na ich ocenenie na potravinárskych výstavách, čo je predpokladom, že budú mať perspektívny význam pri zabezpečovaní racionálnej výživy obyvateľstva.

Zvyšovanie štandardu výživy obyvateľstva popri inovácii sortimentu podmieňuje kvalita potravín. Prvoradou požiadavkou je preto prísne dodržiavanie a v žiadúcich smeroch aj ďalšie spevňovanie kritérií akosti potravín, zvyšovanie úrovne vnútropodnikovej kontroly akosti a zabezpečovanie väčšej stability nutričnej hodnoty potravinárskych výrobkov.

K zaisteniu objektívneho posúdenia kvality potravinárskych výrobkov značne prispieva aj podrobné štúdium ich chemického zloženia, v rámci ktorého sa sleduje široká škála výživových faktorov týchto výrobkov.

### Usporiadanie pokusov

Na štúdium chemického zloženia vybraných mraziarenských výrobkov sme použili tieto výrobky:

1. mrazené knedle plnené hovädzím mäsom,
2. mrazené šatôčky z lístkového cesta s lekvárom,

3. mrazená jahodová torta,
4. mrazený hamburger s paprikou.

Prvé dva výrobky sú výrobkami podniku Mraziarne, n. p. „Mrazené šatôčky z lístkového cesta s lekvárom“ prvýkrát vyrobili roku 1974 a v krátkom čase sa stali veľmi hľadaným a obľúbeným výrobkom. V roku 1975 na medzinárodnom potravinárskom salóne SALIMA 75 získal tento výrobok cenu Zlatú Salimu. V súčasnosti sa vyrábajú v Nitre a v Prešove.

„Mrazené knedle plnené hovädzím mäsom“ sú tiež novo zavedeným výrobkom, ktorý sa vyrába od roku 1975. V súčasnosti sa vyrábajú v Prešove na japonskom zariadení Reon, ktoré knedlíky plní mäsom a formuje.

„Mrazená jahodová torta“ je jedným z výrobkov inovačného programu podniku Mraziarny, o. p. Tento výrobok získal na potravinárskej výstave Ex — Plzeň '74 cenu Zlatý pohár 1974. Vývojový útvar podniku Mraziarny, o. p., pripravil tieto trhové druhy mrazenej ovocnej torty o váhe 380 g v štandardných obaloch: jahodovú, ríbezľovú, marhuľovú a višňovú.

Tento výrobok sa skladá z piškótového korpusu, ovocia a želatíny. V súčasnosti sa vyrába v mraziarni Opava. Vzhľadom na množstvo a dostatok suroviny sa najviac vyrába mrazená jahodová torta, preto sme si ju vybrali na štúdium chemického zloženia.

„Mrazený hamburger s paprikou“ je novým mrazeným polotovарom, ktorého výrobou sa zaoberá Mäsový priemysel, GR trustu Bratislava. Vyrába sa v závode Mraziareň Trnava na holandskej plnoautomatickej linke.

Vybrané mraziarenské výrobky sa odobrali priamo z výroby a uskladnili pri  $-18^{\circ}\text{C}$ . Pred analyzovaním, na ktoré sme brali vždy 10 vzoriek jedného výrobku, sme nechali výrobok rozmraziť a potom sme každú vzorku dôkladne homogenizovali homogenizátorom poľskej výroby Homogenyzer Type 302.

Takto získaný homogenizát sme používali na analytické hodnotenie, v rámci ktorého sme sledovali obsah výživových faktorov, pričom sme použili tieto metódy stanovenia:

— Obsah sušiny sme zisťovali podľa normy [2] ako zvyšok po odstránení látok prechádzajúcich pri teplote  $105^{\circ}\text{C}$ .

— Popol, zistený podľa normy [2], je zvyšok po spálení vzorky pri teplote  $550-600^{\circ}\text{C}$  v muflovej peci.

— Celkové bielkoviny sme stanovili z obsahu celkového dusíka vynásobením faktorom 6,25.

— Celkový dusík sme stanovili prevedením na amoniakálny dusík metódou podľa Kjeldahla. Podrobný opis stanovenia je uvedený v norme [2].

— Celkové sacharidy sme zisťovali výpočtom tak, že od obsahu celkovej sušiny sa odpočítal obsah popolovín, celkových bielkovín a celkových lipidov.

— Celkové lipidy sme stanovili extrakčnou metódou podľa Twisselmanna [3], pričom ako extrakčné činidlo sme použili dietyléter p. a.

— Vápnik a horčík sme stanovili titráciou zalkalizovaného výluhu popola 0,02 M roztokom komplexónu III, podrobný opis stanovenia je v literatúre [3].

— Obsah železa sme stanovili vo výluhu popola vzorky kolorimetricky s  $\alpha, \alpha'$ -dipyridylom [3].

— Fosfor sme stanovili vo výluhu popola kolorimetricky ako molybdénový modrý [3].

— Obsah zinku sme stanovili z výluhu popola vzorky metódou atómovej

absorpčnej spektrofotometrie, pričom bol použitý atómový absorpčný spektrofotometer značky Varian-Techtron AG 1—1200 na Mestskej hygienickej stanici v Bratislave.

— Obsah jednotlivých aminokyselín, okrem tryptofánu a cystínu, sme stanovili v hydrolyzáte (po kyslej hydrolýze) vysušenej a odtučnenej vzorky na automatickom analyzátore aminokyselín značky HD 1200 E.

Aminokyselina tryptofán sa na rozdiel od iných aminokyselín nedá stanoviť na automatickom analyzátore aminokyselín po kyslej hydrolýze, pretože sa tento pri kyslej hydrolýze do značnej miery degraduje. Na stanovenie tryptofánu sme preto použili metódu podľa Rotha a Schustera [4], pri ktorej sa tryptofán nitruje nitračnou zmesou na žltý produkt a intenzita jeho sfarbenia sa meria kolorimetricky.

Aminokyselina cystín sa tiež nedá presne stanoviť na automatickom analyzátore aminokyselín po kyslej hydrolýze, pretože vplyvom kyslej hydrolýzy sa cystín čiastočne racemizuje do mezoformy a DL formy a pri stanovovaní za použitia vymieňačov iónov dáva na chromatograme asymetrický vrchol a jeho kvantitatívne vyhodnotenie sa nedá uskutočniť zjednodušenou formou. Na stanovenie obsahu cystínu sme preto použili metódu podľa Schrama, Moora a Bigwota [5], ktorej princípom je stanovenie cystínu v bielkovinách po oxidácii kyselinou permravicou na automatickom analyzátore aminokyselín ako kyselina cysteová, ktorá dáva na chromatograme ostrý vrchol, dobre vyhodnotiteľný.

Obsah kyseliny linolovej sme zisťovali plynovou chromatografiou metylesterov mastných kyselín, rozpustených v dietyléteri. Na stanovenie bol použitý plynový chromatograf značky Becker—Packard M-419.

Obsah kyseliny askorbovej sme stanovili chromatografickou metódou na tenkých vrstvách podľa ČSN 56 0050 [6]. Princípom tejto metódy je, že kyselina askorbová sa chromatografiou na platni Silufol oddelí od ostatných rušivých látok a stanoví sa kolorimetricky.

Na stanovenie obsahu kyseliny nikotínovej sme použili mikrobiologickú metódu podľa ČSN 56 0051 [7], ktorej princípom je, že sa titračne stanoví množstvo kyselín produkovaných pri raste mikroorganizmu *Lactobacillus plantarum*.

Obsah vitamínu B<sub>1</sub> sme stanovili tiochrómovou metódou podľa normy [8], ktorej princípom je, že vitamín B<sub>1</sub> sa v silne alkalickom prostredí oxiduje ferikyanidom draselným na tiochróm.

Obsah vitamínu B<sub>2</sub> (riboflavínu) sme stanovili tzv. lumiflavínovou metódou, ktorej princípom je, že vitamín B<sub>2</sub> sa v hydrolyzovanom extrakte vzorky po alkalizácii prevedie po ožiarení na lumiflavín [9].

Výsledky všetkých stanovení sa uvádzajú na 100 g vzorky.

## Výsledky a diskusia

Výsledky zisťovania obsahu uvedených výživových faktorov v skúmaných vybraných mraziarenských výrobkoch uvádzame v tabuľkách 1 a 2. V oboch tabuľkách sú aritmetické priemery ( $\bar{x}$ ) analýz 10 vzoriek každého výrobku. V tabuľke 1 uvádzame hodnoty aritmetických priemerov stanovení sušiny, celkových bielkovín, celkových lipidov, celkových sacharidov, popola, minerálií Fe, P, Mg, Ca a Zn a vitamínov B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, ako aj kyseliny nikotínovej

Tab. 1. Zloženie skúmaných výrobkov (na 100 g vzorky)

Stanovenie ( $\bar{x}$ )	Mrazené šatôčky z lístko- vého cesta s lekvárom	Mrazené knedle plnené hovä- dzím mäsom	Mrazená jahodová torta	Mrazený hamburger s paprikou
Sušina (%)	74,56	44,250	50,41	48,52
Celkové bielkoviny (%)	5,95	8,303	4,530	14,314
Celkové lipidy (%)	22,92	1,990	0,226	17,729
Celk. sacharidy (%)	45,26	32,467	45,088	14,449
Popol (%)	0,413	1,487	0,552	2,128
Fe (mg/100 g)	0,308	0,220	0,381	0,394
P (mg/100 g)	8,671	12,555	15,360	20,589
Mg (mg/100 g)	4,489	3,054	7,230	16,290
Ca (mg/100 g)	28,292	34,406	34,970	27,382
Zn (mg/100 g)	0,790	0,973	0,523	1,675
Vitamín B <sub>1</sub> (mg/100 g)	0,048	0,052	0,043	0,295
Vitamín B <sub>2</sub> (mg/100 g)	0,071	0,057	0,0463	0,0954
Vitamín C (mg/100 g)	—	—	22,23	—
Kyselina nikotínová (mg/100 g)	0,552	0,560	0,3137	1,007
Kyselina linolová (mg/100 g)	0,838	—	—	0,339

a kyseliny linolovej. V tabuľke 2 uvádzame aritmetické priemery zisteného obsahu aminokyselín v skúmaných výrobkoch.

Pri skúmaných mraziarenských výrobkoch sa uskutočnil výber z uvedených výživových ukazovateľov tak, aby sa zvolil súbor ukazovateľov charakteristických pre každý skúmaný výrobok. Preto napr. vo výrobku „mrazený hamburger s paprikou“ sme nasledovali obsah vitamínu C, pretože už z návrhu materiálovej normy bolo zrejmé, že výrobok neobsahuje nijakú surovinu ani prísadu obsahujúcu vitamín C. Podobne sme postupovali pri výrobku „mrazené knedle, plnené hovädzím mäsom“.

Tab. 2. Obsah aminokyselín v skúmaných výrobkoch (g AK/100 g vzorky)

Aminokyselina ( $\bar{x}$ )	Mrazené šatôčky z list- kového cesta s lekvárom	Mrazené knedle plnené hovädzím mäsom	Mrazená jahodová torta	Mrazený hamburger s paprikou
Lyzín	0,081	0,296	0,083	0,799
Histidín	0,117	0,198	0,0998	0,507
Arginín	0,171	0,264	0,118	0,872
Kyselina asparágová	0,210	0,364	0,275	0,951
Treonín	0,084	0,136	0,133	0,495
Serín	0,196	0,207	0,199	0,442
Kyselina glutamová	1,158	1,013	0,986	1,476
Prolín	0,232	0,272	0,271	0,395
Glycín	0,097	0,168	0,307	0,509
Alanín	0,128	0,218	0,220	0,569
Cystín	0,201	0,215	0,093	0,156
Valín	0,151	0,233	0,194	0,527
Metionín	0,061	0,083	0,044	0,349
Izoleucín	0,155	0,195	0,126	0,513
Leucín	0,280	0,331	0,280	0,825
Tyrozín	0,117	0,121	0,055	0,267
Fenylalanín	0,170	0,217	0,119	0,493
Tryptofán	0,313	0,402	0,293	0,293

Obsah kyseliny linolovej sme sledovali iba pri výrobkoch „mrazené šatôčky z listkového cesta s lekvárom“ a „mrazený hamburger s paprikou“. Príčinou tohto obmedzenia bol malý obsah lipidov v ostatných dvoch skúmaných vý-

robkoch, dôsledkom čoho sa nedalo predpokladať, že by bol obsah kyseliny linolovej dokázaný. Aj v prípade dôkazu by boli výsledky zafažené veľkou chybou. Okrem toho výživový význam takto dokázaného stopového množstva kyseliny linolovej by nebol významný.

Najvyšší obsah bielkovín sme zistili v mäsových výrobkoch, čomu zodpovedajú aj koncentrácie aminokyselín — najvyššie sú pri výrobku „mrazený hamburger s paprikou“. V tomto výrobku sa v najvyššej koncentrácii nachádzajú aminokyseliny: kyselina glutamová, kyselina asparágová, arginín, leucín a lyzín. Aj v ostatných troch skúmaných mraziarenských výrobkoch sa v najvyššej koncentrácii nachádza aminokyselina kyselina glutamová.

Pri sledovaní obsahu minerálnych látok sme pri všetkých skúmaných výrobkoch zistili, že v najvyššej koncentrácii sa v nich vyskytuje vápnik a v najnižšej železo. Zo štyroch skúmaných výrobkov má najvyššiu koncentráciu železa, fosforu, horčíka a zinku výrobok „mrazený hamburger s paprikou“.

Pri sledovaní obsahu zinku sme zistili, že sa vyskytuje v najvyššej koncentrácii vo výrobkoch obsahujúcich mäso, kým pri múčnych a ovocných mrazených výrobkoch je jeho koncentrácia nižšia. Štúdium obsahu zinku v konkrétnych mrazených výrobkoch môže prispieť k rozšíreniu poznatkov o obsahu tohto novo zavedeného odporúčaného výživového faktora v mrazených potravinách. Doterajšie poznatky o obsahu Zn v mrazených výrobkoch nie sú zatiaľ rozsiahle.

Zo štúdia chemického zloženia vybraných mraziarenských výrobkov vyplýva súhrn konkrétnych poznatkov o podrobnom chemickom zložení týchto výrobkov, pričom do širšej škály sledovaných faktorov sme zahrnuli aj výživové faktory novo zavedené do výživových odporúčaných dávok, ako zinok, horčík, kyselina linolová, ako aj kyselina nikotínová a aminokyseliny tryptofán a cystín.

## Súhrn

V článku sa uvádza opis, metódy a výsledky podrobného štúdia chemického zloženia štyroch vybraných mraziarenských výrobkov, ktoré spočívalo zo skúmania obsahu širokej škály výživových faktorov. Výsledky sa získali v rámci riešenia vecnej etapy 02 štátnej úlohy RVT P 11-129-204-03.

## Literatúra

1. KAJABA, I.: Nové odporúčané výživové dávky energie, živín a látok prídavných pre obyvateľstvo ČSSR. VÚVE, 1976.
2. ÚN MPP 37 59: Metody zkoušení hotových pokrmů v konzervách.
3. PRÍBELA, A.: Analýza potravín. I. Bratislava, SVŠT 1968.
4. STRMISKA, F. a kol.: Analytické metódy štúdia nutričnej hodnoty potravín. Bratislava 1973.
5. SCHRAM, E. — MOORE, S. — BIGWOOD, E. J.: Biochem. J., 57, 1954, s. 33.
6. ČSN 56 0050: Stanovení kyseliny L-askorbové.
7. ČSN 56 0051: Stanovení kyseliny nikotinové.
8. ČSN 56 0052: Stanovenie tiamínu (vitamín B<sub>1</sub>).
9. BOBIŠ, L. — LUKAČKA, J.: Nutritívno-ekonomické hodnotenie pokrmov vo sfére konečnej spotreby. Čiastková záverečná správa. Bratislava, VÚLH 1972.

Талмейнерова, А.

К изучению химического состава выбранных продовольственных продуктов

Выводы

В статье приводятся описание, методы и результаты подробного изучения химического состава четырех выбранных изделий холодильной промышленности, которое состояло из изучения содержания широкой шкалы питательных факторов. Результаты были получены в рамках решения этапа 02 государственной задачи РВТ. II 11-129-204-03.

Thalmeinerová, A.

Contribution for study of choice food products chemical composition

Summary

In the article description, methods and results of detailed study of four choice frozen products chemical composition are stated. This study consisted in investigation of capacity of nutritious factors wide scale. Results were obtained within the framework of solution of state task RVT P 11-129-204/03 material stage 02.