

Fortifikácia cestovín pohánkovou múkou

EVA MÓROVÁ - PATRÍCIA ZAUŠKOVÁ - VIOLA BUCHTOVÁ

Súhrn. Účelom použitia pohánkovej múky pri výrobe cestovín bolo zlepšiť nutričnú hodnotu bielkovín. Pohánka je zdrojom kvalitných rastlinných proteínov, s významným podielom esenciálnych aminokyselín, hlavne lyzínu.

Zo získaných výsledkov analyzovaných aminokyselín v cestovinách pripravených s rôznym podielom pohánkovej múky môžeme konštatovať, že sa zlepšuje skladba aminokyselín. Zvýšil sa obsah esenciálnych aminokyselín, čo je dôkazom toho, že sa zvyšuje aj nutričná hodnota cestovín fortifikovaných pohánkovou múkou.

Cestoviny sú najjednoduchším cereálnym výrobkom. Je to nekvase-
né, sušením konzervované cesto, vyrobené z múky, vody a prípadne
vajec. Ako potravina majú cestoviny viaceré prednosti - dlhú skladova-
teľnosť bez zníženia senzorickej a výživovej hodnoty, rýchlu a jednodu-
chú prípravu, pestré využitie vo forme hlavného jedla alebo prílohy.
V súčasnej dobe dochádza k výraznému rastu spotreby cestovín [1].

Hlavnou zložkou väčšiny cestovín je pšeničná múka a voda. Rôzne
druhy cestovín obsahujú aj prísady, ktoré môžu byť rastlinného, či
živočíšneho pôvodu [2, 3]. Efektívnosť ich použitia slúži najmä na:

- zvýšenie nutričnej hodnoty cestovín (zvýšený obsah bielkovín, ami-
nokyselín, vitamínov, minerálnych látok),
- akosť hotových výrobkov (farba, pravidelnosť tvaru, pevnosť),
- kulinárne vlastnosti výrobkov (chuťové vlastnosti, aróma, stálosť
tvaru, nelepivosť, straty sušiny pri varení),

Ing. Eva Mórová, CSc., Ing. Patrícia Zaušková, Viola Buchtová, prom.chem.,
Katedra sacharidov a konzervácie potravín, Chemickotechnologická fakulta STU,
Radlinského 9, 812 37 Bratislava.

- technologický režim výroby (rýchlosť lisovania, doba sušenia, výkon zariadenia),
- výrobu špeciálnych cestovín (uplatňujú sa v diétoterapii, v profylaxii civilizačných chorôb - celiakia, diabetes).

Relatívne jednoduchá technológia výroby cestovín umožňuje pridávať zlepšujúce prostriedky priamo do múky. Jednotlivé produkty sa líšia fyzikálno-chemickými vlastnosťami. Pri výrobe nových, resp. špeciálnych druhov potravín s vyššou potravinárskou hodnotou je výhodné používať také fortifikačné a zlepšujúce prípravky, ktoré nenarušujú technológiu výroby z hľadiska práce a času a získané nové produkty zodpovedajú akosťou, chuťovými, estetickými a ostatnými vlastnosťami tradičným potravinám.

Pohánkové zrnó (nepravá cereália) je v niektorých častiach sveta dôležitým zdrojom rastlinných proteínov. Pohánkové proteíny majú najvyššiu biologickú hodnotu v rastlinnej ríši [4, 5]. Významný je podiel esenciálnych aminokyselín s vysokým zastúpením lyzínu, ktorý je limitujúcou esenciálnou aminokyselinou v pšenici [6]. Bielkoviny pohánky nie sú schopné vytvárať konzistenčný lepok podobný pšeničnému, preto je najvýhodnejšie využívať pohánku v zmesi s inými obilnými múkami [7, 8].

Pšeničné cestoviny z nutričného hľadiska vykazujú určité nedostatky, ktoré sa týkajú hlavne aminokyselinovej skladby bielkovín, minerálnych látok (Ca) a vitamínov (A, C). Úpravou receptúry cestovín môžeme tieto nedostatky riešiť.

Sledovali sme vplyv prídavku pohánkovej múky na akosť cestovín z hľadiska podielu jednotlivých aminokyselín.

Materiál a metódy

K príprave cestovín sme použili polohrubú pšeničnú múku cestovníarsku Zlatý klas [9] a pohánkovú múku s rovnakou granuláciou (frakcia medzi 495 a 160 μm), ktorú sme získali pomletím lúpanej pohánky a jej preosiatím na múčnych sitách s predpísanou veľkosťou ôčiek v μm . Nedostatok lepku v pohánkovej múke sme kompenzovali prídavkom vitálneho sušeného lepku, prípadne prídavkom vaječ. Vitálny lepok

sa pripravil vypraním lepku z pšeničnej múky výberovej, jeho následným sušením pri 30 °C, pomletím na laboratórnom mlynčeku a uchovaním v prachovnici.

Rozbor múk a stanovenie lepku sa robil postupmi podľa ČSN [10].

V modelových pokusoch sme pripravili cesto podľa jednotného technologického postupu [11] vymiešaním múk s vodou, lepkom, prípadne vajcom. Vypracované cesto sa rozvalká na hrúbku 2 mm a pokrája na rezance, ktoré sa vyvaria v dostatočnom množstve 1 % roztoku kuchynskej soli [12].

Hodnotili sme varivosť (čas v minútach, potrebný k úplnému uvareniu cestovín) [13] a sediment v cm³, ktorý sa získal scedením vody po uvarení 100 g vzorky po 30 minútach sedimentácie. Veľkosť sedimentu charakterizuje akosť cestovín z hľadiska ich rozvarivosti. Obsah aminokyselín sme stanovili na automatickom analyzátore aminokyselín AAA-339 upravenou metódou Spackmana, Moora a Steina [14].

Výsledky a diskusia

V tabuľke 1. uvádzame rozbor múk použitých k výrobe cestovín. Zmyslové hodnotenie pšeničnej múky zodpovedalo požiadavkám ON [9], múka mala bielu farbu s nažltlým odtieňom, normálnu typickú chuť a vôňu. Stanovený obsah popola a očkovitosti múky prekračovali hodnoty deklarované normou. Problém vysokej očkovitosti (očká - stipy, úlomky obalových častí zrna, ktoré sa neodstránia mlecím pochodom pri výrobe hrubých múk a krupíc) trvá u našich múk už dlhší čas, čo sa prejavuje aj na vzhľade a akosti cestovín po uvarení.

V našej práci sme sledovali vplyv prídavku pohánkovej múky, ako zdroja rastlinných bielkovín, na zlepšenie nutričnej hodnoty cestovín. Podiel múk a zastúpenie ostatných surovín v receptúrach na výrobu cestovín uvádzame v tabuľke 2.

Cestoviny sme správne uvarili a zmyslovo posúdili. Čas potrebný k úplnému a správne uvareniu cestovín, kedy dochádza k úplnému zmazovaniu celého prierezu cestovín, udáva hodnota varivosti v minútach. Z tabuľky 3. vidíme, že s rastúcim podielom pohánkovej múky sa čas varivosti skraca (vzorky 5, 4, 7). V závislosti od pomeru pšeničnej a pohánkovej múky mali cestoviny po uvarení viac, či menej výraznú

Tabuľka 1. Rozbor múk.
Table 1. Flour analysis.

Ukazovateľ ¹	Pšeničná múka Zlatý klas ²	Pohánková múka ³
Vlhkosť ⁴ [%]	13,3	12,0
TK ⁵ [mmol.kg ⁻¹ suš.]	20,0	59,0
Očkovitosť ⁶ [počet očiek.10 cm ⁻²]	88	-
Popol ⁷ [% suš.]	0,51	1,05
Lepok mokrý ⁸ [% suš.]	29,6	-
Lepok suchý ⁹ [% suš.]	9,9	-

TK - obsah titrovateľných kyselín

1 - parameter, 2 - wheat flour "Zlatý klas", 3 - buck-wheat flour, 4 - moisture, 5 - content of titratable acids, 6 - stippling, 7 - ash, 8 - wet gluten, 9 - dry gluten.

Tabuľka 2. Receptúry použité k výrobe cestovín.
Table 2. Recipes used for pasta production.

Vzorka ¹	Múka ² [kg]		Lepok ⁵ [kg]	Vajce 6 [ks]
	pšeničná ³	pohánková ⁴		
0	kontrola 2-vaječné obchodné rezance ⁷			
1	0,5	0,2	-	-
2	0,5	0,2	0,02	-
3	0,2	0,5	-	-
4	0,2	0,5	0,05	-
5	1,25	0,75	-	1
6	-	1,0	-	2
7	-	0,7	0,07	-

1 - sample, 2 - flour, 3 - wheat, 4 - buck-wheat, 5 - gluten, 6 - egg (pieces), 7 - control 2-egg market noodles.

Tabuľka 3. Skúšky cestovín varením.
Table 3. Cooking test of pasta.

Vzorka ¹	Varivosť ² [min]	Sediment ³ [cm ³]
0	9	135
1	14	250
2	11	150
3	10	300
4	6	280
5	11	160
6	14	30
7	5	70

Hodnoty sú výsledkom dvoch paralelných stanovení.

1 - sample, 2 - boiling (min), 3 - sediment (cm³). Values are the result of two parallel determinations.

vôňu a chuť po pohánke. Pridanie vajec zlepšilo chuť cestovín, najlepšie bola hodnotená vzorka 5. Pohánkové rezance (vz. 7) mali vyrovnanú chuť a vôňu po pohánke a boli pevnej a húževnatej konzistencie.

Pri porovnaní vzoriek cestovín s prídavkom a bez prídavku vitálneho lepku (vz. 1 a 2, 3 a 4) vidíme, že prídavok lepkú znižuje hodnotu sedimentu, cestoviny sa menej rozvárajú, sú kvalitnejšie.

Na sledovanie zmien obsahu aminokyselín v cestovinách fortifikovaných pohánkovou múkou sme vybrali tri vzorky s rôznym podielom pohánkovej múky a to 37, 71 a 100 % (vz. 5, 4 a 7). Aminokyselinové zloženie týchto vzoriek sme porovnávali s kontrolou - obchodná vzorka 2-vaječných cestovín (tab. 4).

Z analýz aminokyselín vidíme, že prídavok pohánkovej múky spôsobil priaznivé zvýšenie obsahu esenciálnych aminokyselín, a tým i zvýšenie nutričnej hodnoty týchto cestovín. Vzrástol obsah lyzínu (3-krát), leucínu, izoleucínu. Podiel esenciálnych aminokyselín v pohánkových rezancoch (vz. 7) bol 37 %, čo je o 10 % viac než v kontrolnej vzorke pšeničných cestovín.

Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, že vhodným výberom bielkoviny bohatej na niektoré dôležité aminokyseliny

Tabuľka 4. Aminokyselinové zloženie cestovín fortifikovaných pohánkovou múkou (n = 3).
Table 4. Amino acid composition of buck-wheat fortified pasta (n=3).

AK ¹	Kontrola ⁶		Vzorka 7 ⁷		Vzorka 4 ⁸		Vzorka 5 ⁹	
	a	b	a	b	a	b	a	b
EAK ²								
Ile	2,90	3,20	5,10	5,63	3,88	4,29	3,25	3,54
Leu	6,80	7,54	12,35	13,63	8,21	9,08	7,13	7,87
Lys	1,95	2,18	5,60	6,17	3,84	4,24	3,15	3,48
Phe	5,35	5,97	9,40	10,30	6,59	7,29	5,75	6,32
Met	0,68	0,77	1,73	1,95	1,45	1,61	1,18	1,31
Thr	2,43	2,27	4,81	5,31	3,55	3,92	2,93	3,23
Val	4,66	5,20	7,17	7,92	5,77	6,38	4,91	5,42
Trp	NA	-	NA	-	NA	-	NA	-
Spolu ⁴	24,77	27,13	46,16	50,81	33,29	36,81	28,30	31,17
NeEAK ³								
Asp	4,70	5,25	11,60	12,80	8,81	9,75	6,90	7,62
Glu	32,03	35,79	14,35	15,85	33,85	37,44	27,80	30,38
Pro	12,08	13,50	17,25	19,00	11,90	13,12	9,90	10,92
Cys	NA	-	NA	-	NA	-	NA	-
Gly	2,77	3,10	7,80	8,60	5,27	5,82	3,59	3,97
Ala	2,65	2,96	5,55	6,13	4,30	5,82	3,49	3,85
Tyr	3,27	3,65	3,17	3,50	4,61	4,75	3,44	3,80
His	2,91	3,25	4,85	5,34	3,90	4,31	4,08	4,50
Arg	3,40	3,80	10,70	11,80	4,05	4,48	6,28	6,93
Spolu ⁴	63,81	71,13	75,27	83,02	76,69	84,77	65,48	71,97
Podiel EAK ⁵ [%]	27,96	27,61	38,01	37,96	30,26	30,27	30,17	30,22

AK - aminokyselina, EAK - esenciálna aminokyselina, NeEAK - neesenciálna aminokyselina, a - (g.kg vzorky⁻¹), b - (g.kg suš.⁻¹), NA - neanalyzované, vzorka 7 - obsah pohánkovej múky 100 %, vzorka 4 - podiel pohánkovej múky 71 %, vzorka 5 - podiel pohánkovej múky 37 %.

1 - amino acid, 2 - essential amino acid, 3 - non-essential amino acid, 4 - total, 5 - share of essential amino acid, 6 - control, 7 - sample 7 (100 % buck-wheat content), 8 - sample 4 (71 % buck-wheat content), 9 - sample 5 (31 % buck-wheat content).

(najmä lyzín), ktoré pohánka nesporne má, môžeme doplniť deficitné aminokyseliny pšeničnej bielkoviny a tým zvýšiť nutričnú hodnotu cestovín.

Záver

Jednu časť cereálnych výrobkov tvoria cestoviny, ktoré sa stávajú stále viac používanou potravinou. Najkvalitnejšie cestoviny sa vo svete vyrábajú výhradne zo semoliny z pšenice *Triticum durum*, ktorej je u nás nedostatok a je to dovozová surovina. Prednosťou tvrdej pšenice je okrem vysokého obsahu bielkovín aj vysoký obsah karotenoidných pigmentov podmieňujúcich jantárovo-žltú farbu cestovín.

Základnou surovinou na výrobu cestovín u nás je polohrubá múka cestovinárska Zlatý klas, ktorá nemôže *Triticum durum* nahradiť [15, 16].

Na zvýšenie nutričnej hodnoty cestovín za účelom doplnenia deficitných aminokyselín pšeničných bielkovín sme použili rôzny podiel pohánkovej múky v zmesi s pšeničnou múkou na výrobu cestovín. Z výsledkov analýz aminokyselín vyplýva, že pohánková múka použitá na fortifikáciu cestovín značne zvyšuje ich nutričnú hodnotu a obohacuje cestoviny hlavne o lyzín, dôležitú esenciálnu aminokyselinu.

Literatúra

1. ANON.: Porovnaní vybraných potravinárskych odborů se světem. In: Potravinárske aktuality, 35, 1992, s. 44.
2. MANKEJEVA, N.A. - KRASNIKOVA, A.V.: AgroNIITEIPP Pišč. Prom., 1986, č.12, s. 16.
3. ČURDA, L. - BŘEZINA, P. - DRYÁK, B. - HOLAS, J.: Mlýn.-pekár. Prům., 32, 1986, č.5, s. 131.
4. LÉDER, F. - MONDA, S.: Gabonaipar, 35, 1988, č.1, s. 27
5. OAPOTTO, G. - VIRTUCIO, L. - MONDARINI, L.: Cereal Foods World, 35, 1990, č.12, s. 1157.
6. MÓROVÁ, E. - MÉSZAROSOVÁ, M. - BUCHTOVÁ, V.: Poľnohospodárstvo, 40, 1994, č.3, s. 195.
7. HABER, T. - LEWCZUK, J. - BUKOWSKA, E.: Przegl. Piekarski i Cukierniczy, 28, 1980, č.6, s. 113.
8. MÓROVÁ, E. - ZAUŠKOVÁ, P.: Bulletin PV, 32, (12), 1993, č.3-4, s. 315.
9. ON 56 0625 Pšeničná múka hrubá a polohrubá Zlatý klas. 1977.
10. ČSN 56 0512 Zkoušení mlýnských výrobků ze pšenice a žita. 1975.

11. N.N.a. Výroba cestovín - jednotný technologický postup výroby. Cestovinárne Piešťany 1986.
12. ZAUŠKOVÁ, P.: Potravinárske využitie pohánky. Diplomová práca. Bratislava STU - ČHTF 1993.
13. ČSN 56 0115 Metody zkoušení těstovin. 1971.
14. MIKROTECHNA Praha: Automatický analyzátor aminokyselin AAA-339, 1983.
15. MORAVEC, L.: Mlýn.-pekár. Prům., 34, 1988, č.7-8, s. 202.
16. VYŽRALOVÁ, K.: Mlýn.-pekár. Prům. 34, 1988, č.6, s. 176.

Do redakcie došlo 28.4.1994.

Buck-wheat flour fortification of pasta

Summary

The reason of buck-wheat use in pasta production was to improve nutritive value of proteins. Buck-wheat is a source of quality vegetable proteins with significant proportion of essential amino acids, especially lysine.

From obtained results of analysed amino acids in pasta prepared with various proportion of buck-wheat flour we can state that compound of amino acids has been improving. Content of essential amino acids was increased, that is demonstration of nutritive value increasing of buck-wheat fortified pasta.