

Vplyv prídavku pohánky na kvalitu pekárskych výrobkov

EVA MÓROVÁ - PATRÍCIA ZAUŠKOVÁ

Súhrn. Vzhľadom na vysokú biologickú hodnotu pohánky a jej pozitívne účinky v diétnom stravovaní, hľadali sa možnosti jej využitia v pekárskej technológii.

Použil sa 20 % prídavok rôzne upravenej pohánky k pšeničnej múke a sledoval sa charakter a vlastnosti pekárskych výrobkov, ktoré sa vyhodnocovali z hľadiska technologického i senzorického v laboratórnych podmienkach.

Pohánka je veľmi stará kultúrna rastlina, veľmi cenná pre výživu človeka. Pohánka (*Fagopyrum esculentum* Moench) patrí do čeľade *Polygonaceae* - stavikrvovité a klasifikuje sa ako nepravá cereália. Plodmi sú trojboké nažky hnedej až fialovočiernej farby, veľkosti 4 až 5 mm. Nažka sa skladá z vnútorného semena a vonkajšej šupky.

V porovnaní so základnými obilninami (pšenica, raž, ovos, ryža, jačmeň) má pohánka najvyššiu biologickú hodnotu [1,2]. Je zdrojom kvalitných rastlinných proteínov (6,8 až 15,1 %) a hlavne lyzínu, ktorého obsah je dvakrát vyšší ako v pšenici alebo jačmeni. Proteíny pohánky obsahujú v dostatočnom množstve esenciálne aminokyseliny a sú zložením blízke referenčnej vaječnej bielkovine.

Základnou zložkou pohánky sú sacharidy, najmä škrob v rozsahu 63 až 76,8 % [3] a celulóza (12 až 17 %), ktorá je hlavným komponentom šupiek [4]. Pohánkové semeno tiež obsahuje dextríny (4 až 5 %) a z nízko-molekulových sacharidov sacharózu v množstve 1 až 3 % [5].

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

K najvýznamnejším minerálnym látkam nachádzajúcim sa v pohánke patria horčík, fosfor, draslík, vápnik, železo, meď a vodorozpustné vitamíny skupiny B, ktoré v spojení s vysokou hodnotou proteínov predstavujú vynikajúci doplnok obilnín [6]. Pohánka obsahuje veľmi cenný bioflavonoid rutín, ktorý je súčasťou vitamínu P [7]. Ostatné obilniny ho neobsahujú.

Hlavným cieľom využitia pohánkového zrna je produkcia krúp a múky. Kvalitná pohánka dáva 60 až 65 % krúp a múky, 30 % šupiek a 10 až 22 % otrúb s múkou [8]. V domácnostiach sa krúpy upravujú ako slané a sladké kaše (náhrada ryže), alebo zeleninové, či mäsové nákypy a k príprave rôznych národných jedál. Pohánková múka neobsahuje lepok, preto samotná nie je vhodná k výrobe chleba a pečiva, ktoré sa drobí a rozsypáva. Zastúpenie tejto múky v zmesiach s inými múkami je taktiež ohraničené pre netypickú, špecifickú vôňu a chuť. V Japonsku sa múka využíva hlavne pri výrobe rezancov, známych pod názvom SOBA. S prísadou pohánkovej múky sa vyrába aj čajové pečivo, sušienky, perníky. Perspektívne sa javia možnosti využitia extrudovaných výrobkov z bezgliadinových a bezgluténových produktov pre výživu chorých na celiakiu, resp. rekonvalescentov so špeciálnymi nárokmi na diétu [9,10,11].

Materiál a metódy

V práci sa použili vzorky lúpanej pohánky, tepelne spracovanej priamym ohrevom. Vitálny lepok sa pripravil vypraním lepku z pšeničnej múky výberovej, jeho následným vysušením pri 30°C, pomletím na laboratórnom mlynčeku a uchovaním v prachovnici.

Rozbor múk a stanovenie lepku sa robil postupmi podľa ČSN [12]. Na pekársky pokus sa použila táto receptúra:

pšeničná múka	80 g
upravená pohánka	20 g
soľ	2 g
sacharóza	2 g
vitálny suchý lepok	2,5 g
lisované droždie	5 g
destilovaná voda	podľa väznosti na požadovanú konzistenciu cesta

Konštantné podmienky pokusného pečenia:

doba miesenia cesta:	10 minút
doba zrenia cesta:	30 minút pri 30°C
tvar výrobku:	bochník s hmotnosťou 50 g
doba kysnutia:	30 minút pri 30 až 35°C
doba pečenia:	10 až 15 minút
teplota pečenia:	210 - 230°C

Technologické vlastnosti cesta sa charakterizovali väznosťou (%), výťažnosťou cesta (%) a konzistenciou (PJ) stanovenou penetrometrom A 4-1 s celkovou hmotnosťou vnikového systému 50 g podľa príslušnej metodiky [13].

Pri hotových výrobkoch sa hodnotila hmotnosť po upečení (g), merný objem výrobkov ($\text{cm}^3 \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) podľa ČSN [14] a tvar (klenutosť) bochníkov, čo je pomerové číslo výšky k šírke pečiva, zistené posuvným merítkom [13] a stlačiteľnosť - elasticitu chlebovej striedky penetrometricky s celkovou hmotnosťou vnikového systému 123 g [15]. Na senzorické hodnotenie pekárskych výrobkov sa použil 5 bodový hodnotiaci systém s rozdielnymi faktormi závažnosti pre hodnotené znaky, ktoré uprednostňujú vôňu a chuť výrobkov, čo je z hľadiska konzumenta pre kvalitu výrobkov najvýznamnejšie a najlákavejšie [16,15].

Výsledky a diskusia

Pohánka nie je u nás veľmi frekvencovaná plodina, aj keď v minulosti boli pokusy o jej systematické pestovanie. Vzhľadom na jej dokázané pozitívne účinky v diétnom stravovaní je o pohánku v súčasnosti pomerne veľký záujem.

V praktickej časti sa zisťoval vplyv pohánky na charakter a vlastnosti pekárskych výrobkov, ktoré sa vyhodnocovali subjektívne i objektívne. Chemický rozbor múk je v tab.1. Nakoľko pohánka nevytvára konzistenčný lepok, treba hľadať vhodné formy a spôsoby jej pridávania do zmesi so pšeničnou múkou.

Z pôvodných prác o pohánke sa zistilo, že optimálny prídavok pohánkovej múky do pšeničných múk je do 25 %, kedy sú ešte fyzikálne a techno-

Tabuľka 1. Rozbor základných surovín.
Table 1. Basic raw material analysis.

UKAZOVATEL ¹	PŠENIČNÁ MÚKA CHLEBOVÁ BIELA ²	LÚPANÁ POHÁNKA ³
Vlhkosť [%]	11,0	12,6
TK [mmol.kg ⁻¹ v suš.]	44,5	62,0
Popol [%]	0,90	2,21
Lepok mokrý [% v suš.]	33,2	-
Pružnosť	pružný	-
Ťažnosť [cm]	15 (ťažný)	-
Napučiavanie [cm ³]	10	-
Rozplývavosť [cm ³]	13,4	-
Lepok suchý	12,5	-

TK - titrovateľné kyseliny.

1 - indicator, 2 - white bread wheat flour, 3 - polished buckwheat, TK - titratable acids.

logické vlastnosti cesta blízke vlastnostiam pšeničných ciest a vyhovujúce organoleptické vlastnosti výrobkov [17].

V našich pokusoch sa použil jednotný 20 % prídavok rôzne upravenej pohánky. Varianty úpravy pohánky sú v tab.2. Lúpaná pohánka sa podrobila mikrovlnnému ohrevu s rôznou dobou záhrevu v minútach a intenzitou použitého IČ tepla (560 W a 800 W). Mikrovlnný ohrev skracuje dobu máčania celých zŕn, príp. hrubých častíc pri výrobe "softgrain" chlebov, použité zrná sú mäkké a výrobky majú toastovú chuť [18]. Pohánka upravená mikrovlnným ohrevom sa potom rozomlela na požadovanú veľkosť častíc až po samotnú múku. Vzorka 1 je kontrolná, kde sa použila do receptúry len pšeničná múka. Ako je uvedené v tab.2 do zmesi pšeničnej a upravenej pohánky (20 %) sa pridával vitálny suchý lepok v množstve 2,5 %, čo zodpovedá pôvodnému obsahu lepku v pšeničnej múke.

Vplyv prídavku pohánky na niektoré charakteristiky cesta uvádzame v tab.3. Ako vidíme, väznosť zmesných múk sa mení v závislosti od úpravy pohánky, od veľkosti častíc, ale aj od toho, či sa použil prídavok vitálneho lepku (vzájomné porovnanie vzoriek 7, 8 a 9, 10). Najväčšiu väznosť mala vzorka 2 s prídavkom nelúpanej pohánky, teda s vyšším obsahom vlákniny, ktorá pôsobením vody napučí a zvyšuje väznosť aj výťažnosť cesta. Veľkosť častíc ovplyvňovala väznosť zmesi tak, že čím boli častice menšie (vzorky 4, 6, 7), tým väčšia bola väznosť. Celkový povrch menších častíc je väčší

a preto je lepšia schopnosť koloidne viazať vodu. Konzistencia cesta zisťovaná penetrometricky sa menila v rozsahu 0 až 8 PJ (priemer 4 PJ), čo potvrdzuje, že cesto bolo vypracované správne na požadovanú konzistenciu.

Vybrané kvalitatívne znaky a charakteristiky vypečených bochníkov s prídavkami rôzne upravenej pohánky uvádzame v tab.4 a 5. Výrobky s prídavkom pohánky majú vyššiu vlhkosť a tiež obsah titrovateľných kyselín, čo je spôsobené ich vyšším obsahom v pohánke.

Tabuľka 2. Varianty pekárskych pokusov s rôznou úpravou pohánky.
Table 2. Baking test variants with different treatment of buckwheat.

VZORKA ¹	SUROVINA ²	ÚPRAVA ³	VITÁLNY LEPOK ⁴ [%]
1	pšeničná múka ⁵	kontrola	
2	nelúpaná pohánka ⁶	máčaná 5 min MVO - 800 W (5 min) hrubé častice	2,5
3	lúpaná pohánka ⁷	sparená 5 min celé častice	2,5
4	lúpaná pohánka	máčaná 5 min MVO - 800 W (5 min) celé častice	2,5
5	lúpaná pohánka	pomletá (10 st) máčaná 5 min MVO - 560 W (5 min) kašovitá hmota	2,5
6	lúpaná pohánka	máčaná 10 min MVO - 560 W (6 min) hrubé častice (10 st)	2,5
7	lúpaná pohánka	máčaná 5 min MVO - 560 W (8 min) menšie častice (5 st)	2,5
8	lúpaná pohánka	máčaná 5 min MVO - 560 W (8 min) menšie častice (5 st)	-
9	lúpaná pohánka	pomletá múka (1 st)	2,5
10	lúpaná pohánka	pomletá múka (1 st)	-

MVO - mikrovlnný ohrev, st - stupeň mletia (1 až 10).

1 - sample, 2 - raw material, 3 - treatment, 4 - vital gluten, 5 - wheat flour, 6 - unpolished buckwheat, 7 - polished buckwheat, MVO - micro wave heating, st - milling degree (1-10).

Tabuľka 3. Technologické vlastnosti cesta (n = 3).

Table 3. Technological properties of dough (n = 3).

VZORKA ¹	VÁZNOSŤ ² [%]	KONZISTENCIA ³ [PJ]	VÝŤAŽNOSŤ ⁴ [%]
1	65,0	298	165,0
2	72,0	292	182,0
3	52,0	298	171,5
4	63,1	291	164,0
5	54,8	290	155,5
6	66,3	297	166,0
7	68,5	292	170,0
8	64,1	294	163,0
9	65,3	297	169,0
10	63,1	296	163,0

PJ - penetračná jednotka, 1 PJ = 0,1 mm.

1 - sample, 2 - viscosity, 3 - consistency, 4 - yeald, PJ - penetration unit, 1 PJ = 0,1 mm.

Tabuľka 4. Charakteristiky chlebovej striedky pekárskech výrobkov (n = 3).

Table 4. Bread crumb characteristics (n = 3).

VZORKA ¹	VLHKOSŤ ² [%]	TK ³ [mmol.kg ⁻¹ v suš.]	PENETRÁCIA STRIEDKY ⁴ [PJ]		
			KM ₅	KM ₁₂₀	ΔKM
1	35,0	35,9	42	53	11
2	39,2	50,0	28	35	7
3	38,3	45,1	40	48	8
4	36,5	50,2	33	44	11
5	39,6	61,4	25	28	3
6	32,8	46,1	31	39	8
7	37,4	45,4	25	32	7
8	38,5	45,4	30	40	10
9	39,6	48,0	40	49	9
10	38,9	48,2	31	38	7

TK - titrovateľné kyseliny, PJ - penetračná jednotka, KM₅ - hodnota deformácie v PJ po 5 sekundách, KM₁₂₀ - hodnota deformácie po 120 sekundách, KM₁₂₀ - KM₅ = ΔKM charakterizuje plastické vlastnosti.

1 - sample, 2 - moisture, 3 - titratable acids, 4 - crumb penetration, PJ - penetration unit, KM₅ - deformation value in PJ after 5 seconds, KM₁₂₀ - deformation value after 120 seconds, KM₁₂₀ - KM₅ = ΔKM characterizes plastic properties.

Tabuľka 5. Hodnotenie výrobkov z pekárskeho pokusu (n = 3).

Table 5. Evaluation of products from baking test (n = 3).

VZORKA ¹	HMOTNOSŤ ²	OBJEM ³	MERNÝ OBJEM ⁴	TVAR ⁵	STRATY PEČENÍM ⁶
	[g]	[cm ³]	[cm ³ .100 g ⁻¹]	[v/d]	[%]
1	43,3	108	250	0,760	13
2	44,3	95	216	0,598	11
3	44,4	94	210	0,630	11
4	43,4	102	234	0,665	13
5	44,7	88	196	0,535	11
6	44,8	90	197	0,658	10
7	44,1	92	208	0,628	12
8	44,7	95	212	0,619	11
9	44,5	104	233	0,647	11
10	44,1	98	222	0,537	12

v - výška pečiva (mm), d - šírka pečiva (mm).

1 - sample, 2 - weight, 3 - volume, 4 - specific volume, 5 - shape, 6 - baking waste, v - height of pastry, d - width of pastry.

Stlačiteľnosť (elastickosť) chlebovej striedky je pre konzumenta jedna z najdôležitejších vlastností, podľa ktorej určuje kvalitu chleba. Najväčšiu stlačiteľnosť striedky (KM₅) mala kontrolná vzorka a potom bochníky s prídavkom pohánkovej múky a lepku (vz.9) a s celými sparenými časticami pohánky (vz.3). Plasticke vlastnosti striedky charakterizované hodnotou Δ KM sú veľmi dobré pri použití mikrovlnného ohrevu na celé častice (vz.4) a menšie častice (vz.8). Najhoršie vlastnosti striedky vykazovala vzorka 5, kde sa použila kašovitá hmota získaná z najprv pomletej lúpanky, ktorá sa následne podrobila mikrovlnovému ohrevu (tab.4). Táto vzorka mala aj najvyšší obsah titrovateľných kyselín.

Z technologického hľadiska je dôležité získať výrobky s väčšou objemovou výťažnosťou, čím je pečivo viac klenuté (hodnoty v/d), výrobky sú "ľahké" a teda lepšie stráviteľné. V tab.5 sa porovnávala hmotnosť, objem, merný objem a klenutosť výrobkov s kontrolnou vzorkou.

Bochníky z pšeničnej múky (kontrola) dosiahli najlepšie ukazovatele, boli dobre vykysnuté, s veľmi dobrým objemom a tvarom, rovnomernou pórovitosťou striedky, s najlepšou elasticitou a plasticitou (tab.4). Najviac

Tabuľka 6. Celková senzorická kvalita výrobkov.
Table 6. Entire sensory quality of products.

Vzorka ¹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q	5,0	3,2	4,7	4,7	3,0	4,9	4,3	4,4	4,6	4,6

$$Q = \frac{\sum(P \cdot G)}{\sum G}$$

kde Q je celková kvalita, číslo akosti (max. 5 bodov), P - výsledok hodnotených znakov, G - faktor závažnosti.

1 - sample, Q - entire quality, number of quality (max. 5 points), P - result of evaluated marks, G - relevance factor.

sa kontrolnej vzorke priblížili výrobky s prídavkom celých častíc upravených mikrovlnným ohrevom (vz.4) a s prídavkom pohánkovej múky so suchým lepkom (vz.9), kde objem výrobkov dosiahol 94 % z hodnoty kontrolnej vzorky (tab.5). Tvar (klenutosť) výrobkov sa najviac blížil kontrole s použitím celých častíc (vz.4) a hrubých častíc (vz.6).

Okrem uvedených technologických znakov sa venovala pozornosť aj konzumačnej hodnote vypečených výrobkov prostredníctvom senzorického hodnotenia. Na posúdenie vonkajšieho vzhľadu, vnútornej štruktúry a špecifických chuťových vlastností výrobku je zmyslové hodnotenie nepostrádateľné. Hodnotenú znaky boli: tvar a vzhľad, vlastnosti kôrky, nakyprenosť, pórovitosť, elasticita a štruktúra striedky, vôňa a chuť [16,15]. Piaty neškolení hodnotitelia posudzovali nezávisle hodnotené znaky. Výsledná akosť výrobkov je uvedená v tab.6. Z výsledkov hodnotenia vyplýva, že výrobky s prídavkom pohánky dosiahli veľmi dobré umiestnenie v porovnaní s kontrolnou vzorkou. Z hľadiska senzorického boli najlepšie hodnotené výrobky s prídavkom hrubých častíc pohánky (vz.6) a celých častíc (vz.3 a 4) a potom výrobky s pohánkovou múkou (vz.9 a 10).

Záver

Cieľom práce bolo sprehľadniť informácie o možnostiach využitia pohánky v pekárskej technológii. Nakoľko pohánka nevytvára konzistenčný lepok, môže sa používať z technologického hľadiska len ako aditívna látka v maximálnom množstve do 25 %. Sledovali sa možnosti využitia pohánky ošetrenej mikrovlnným ohrevom s následným pomletím na rôznu veľkosť častíc.

Z výsledkov vyplynulo, že najlepšie sa osvedčil prídavok celých a hrubých častíc pohánky, ktoré sa pravdepodobne nepodieľajú na vytváraní štruktúry cesta a výrobky dosahujú najlepší objem, klenutosť, pórovitosť striedky aj senzorické hodnotenie. Aj pohánková múka s prídavkom vitálneho lepkú poskytuje dobré výsledky.

Literatúra

1. LÉDER, F. - MONDA, S.: Gabonaipar, 35, 1988, č.1, s.27.
2. SWIERCZ, T. - CZYZ, J. - MICHALAK, J.: Przegl. zb. - mlyn., 23, 1979, č.4, s.12.
3. FORMAL, L. - SORAL-SMIETANA, M. - FORMAL, J.: Die Nahrung, 25, 1981, č.4, s.345.
4. BULHAK, T.: Przegl. zb. - mlyn., 22, 1978, č.10, s.9.
5. CHYLEK, E.K.: Przegl. zb. - mlyn., 22, 1978, č.7, s.24.
6. FORMAL, L. - SORAL-SMIETANA, M.: Przemysl spozywczy, 39, 1985, č.2, s.56.
7. LUHANOVÁ, Z.: Výživa lidu, 17, 1987, č.12, s.23.
8. HELEŠIC, L.: Mlým. - pekár. Prům., 28, 1985, č.1, s.13.
9. SMIETANA, Z. a kol.: Acta Alimentaria Polonica, 11, 1985, č.3, s.275.
10. KRAUS, S.V. a kol.: Mlým. - pekár. Prům., 32, 1989, č.4, s.108.
11. OAPATTO, G. - VIRTUCIO, L. - MONDARINI, L.: Cereal Foods World, 35, 1990, č.12, s.1157.
12. ČSN 56 0512. Zkoušení mlýnských výrobků ze pšenice a žita, 1975.
13. SMELÍK, A. a kol.: Laboratorium odboru. Bratislava, ES SVŠT 1987.
14. ČSN 56 0116. Metody zkoušení pekařských výrobků, 1974.
15. ZAUŠKOVÁ, P.: Potravinárske využitie pohánky. Diplomová práca. Bratislava STU-CHTF 1993.
16. ANGERMANN, A.: Gordian, 90, 1990, č.6, s.108.
17. HABER, T. - LEWCZUK, J. - BUKOWSKA, E.: Przegl. Piekarski i Cukierniczy, 28, 1980, č.6, s.113.
18. ARTZ, W. a kol.: Cereal Chem., 67, 1990, č.3, s.303.

Do redakcie došlo 3.9.1993.

Buckwheat addition effect on bakerproducts quality

Summary

Regarding the high biological value of buckwheat and its possitive effect in diet nourishment we searched possibilities of its utilization in baking technology.

An addition of 20 % of differently treated buckwheat to wheat flour was used and the character and properties of baking products were observed. The products were evaluated in laboratory conditions from the point of technological and sensory view.