

## Vplyv vybraných faktorov na vlastnosti oblátok

JAROSLAVA DZUGASOVÁ – LADISLAV DODOK – LUBICA BENDÁKOVÁ

**Súhrn.** Sledoval sa vplyv prídavku vody do cesta, druhu múky a enzýmových preparátov na vlastnosti oblátok.

Z výsledkov vyplynulo, že oblátky vyrobené na elektrických pečúcich platniach pri teplote 185 °C (3 min) s vyššími prídavkami vody sú akostnejšie. Silná múka je vhodná na prípravu oblátok iba s primeraným prídavkom proteínázového enzýmového preparátu. Aplikácia kombinácie proteínázy a  $\alpha$ -amylázy so slabou i silnou múkou dávala najlepšie výsledky.

Pšeničná múka je hlavnou surovinou pri výrobe oblátok. Z celkového množstva surovín (okrem vody) jej podiel tvorí 94 % [1]. Názory na vlastnosti pšeničnej múky vhodnej na výrobu oblátok, najmä čo sa týka obsahu a vlastností lepku, sú veľmi rôzne. Niektorí autori tvrdia, že iba múky s malým obsahom slabého lepku môžu zaručiť kvalitné oblátky, iní zas uvádzajú, že aj múky s vyšším obsahom lepku sa môžu používať. Známe sú aj odporúčania na používanie zmesových múk, ktoré sa získajú kombináciou slabej a silnej múky [1–5].

Čo sa týka množstva vody v receptúre, v praxi zvyčajne kolíše obsah suchých látok medzi 35–37 % (niekedy aj v širšom), čo zodpovedá výťažnosti 250–300 %. Oblátkové cesto s výťažnosťou 300 % a viac dávajú lámavé oblátky nerovnomernej a drobivej štruktúry. Cesto s nízkou výťažnosťou pod 250 % sa vyznačujú zvýšenou viskozitou a dávajú tvrdé a málo nakyprené oblátky nerovnomernej hrúbky [6].

V prípadoch, keď múka obsahuje lepek viac a jeho vlastnosti sa nepriaznivo prejavujú v akosti výrobku, možno použiť proteínázové enzýmové preparáty. Proteínázou sa lepek naruší do takej miery, že stráca svoje typické vlastnosti – plasticitu a elasticitu, oblátkové cesto je redšie a homogénnejšie [7, 8].

---

Ing. Jaroslava Dzugasová, doc. Ing. Ladislav Dodok, CSc., Ing. Lubica Bendáková, Katedra chémie a technológie sacharidov a potravín, Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Radlinského 9, 812 37 Bratislava.

Nemeckí autori [9] odporúčajú kombináciu proteínázy a  $\alpha$ -amylázy; takto vyrobené obľátky sú oveľa krehkejšie.

Cieľom našej práce bolo sledovať vplyv prídavku vody do cesta, druhu múky (čo sa týka jej „sily“) a enzýmových preparátov tuzemskej výroby na fyzikálne a senzorické vlastnosti obľátok.

## Materiál a metódy

*Použité suroviny.* Pšeničná múka hladká špeciál – pečivárenská slabá (slabá múka – SBM; lepok v sušine – 27,4 %, ťažnosť lepku – 2, napučovanie – 18 cm<sup>3</sup>, väznosť – 54,3 %), pšeničná múka pekárska špeciál PS 512 (silná múka – SIM; lepok v sušine 33,1 %, ťažnosť lepku – 3, napučovanie – 23 cm<sup>3</sup>, väznosť – 57,3 %), stužený pokrmový tuk, lecitín, NaHCO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>, sušené pasterizované žĺtky, sušené odstredenú mlieko, pšeničný škrob.

*Enzýmové preparáty.* NPL – aktivita 116,3 nkat/g (neutrálna proteínáza – SŠL, š. p., VÚ, Bratislava), Bolamyláza – aktivita 231,5 · 10<sup>3</sup> nkat/g ( $\alpha$ -amyláza – SŠL, š. p., Trnava).

*Príprava obľátkového cesta.* Receptúra Pečivárne a kávoviny, k. p., Sereď; podľa postupu [10]; zmeny receptúry sú uvedené v tabuľkách s výsledkami.

*Stanovenie sušiny cesta.* V elektrickej sušiarňi; 3 h, 130 °C.

*Pečenie obľátok.* Cesto odležané 20 min pri 22 °C v množstve 40 g sa nanášalo na elektrické pečúce platne v piatich prúdoch; čas pečenia 3 min, teplota 185 °C; upečené obľátky boli narezané na obdĺžniky 10 × 15 cm a uschované v mikroténových vrecúškach.

*Meranie vybraných fyzikálnych vlastností obľátok:*

hmotnosť (g) – určená na analytických váhach s presnosťou 0,01 g,

hrúbka (mm) – meraná posuvným meradlom,

merná hmotnosť (g · cm<sup>-3</sup>) – určená výpočtom hmotnosť/objem,

vlhkosť (%) – stanovená v elektrickej sušiarňi; 90 min, 130 °C,

reflektancia (%) – určená na Spekole 11, nástavec Rd/0; vlnová dĺžka 595 nm, stanovená podľa nami zisteného maxima odrazivosti svetla pre obľátky,

krehkosť (N · cm<sup>-1</sup>) – meraná ako strihová deformačná sila na Instrone 1122; klimatizácia vzoriek pred meraním: 24 h pri teplote 24 °C a relatívnej vlhkosti 50 %; šírka štrbiny 10 mm, nôž hrúbky 2 mm, rýchlosť posunu noža 50 mm/min; rozmery vzoriek 5 × 10 cm.

Všetky fyzikálne vlastnosti boli určované z piatich vzoriek ( $n = 5$ ).

*Senzorické hodnotenie oblátok.* Bodovou schémou (obr. 1), zostavenou na základe predbežných pokusov a hodnotení oblátok; vzorky boli hodnotené 24 h po upečení; počet poučených hodnotiteľov 9; vyhodnotenie výsledkov v percentách z celkového priemerného zisku bodov na znak (maximum 100 %).

## Výsledky a diskusia

*Vplyv prídavku vody.* Pri sledovaní vplyvu prídavku vody do cesta na kvalitu oblátok sme menili množstvá pridanej vody. Zároveň sme vždy určili sušinu cesta, ktorá je uvedená v tab. 1 spolu s výsledkami objektívne určených vybraných fyzikálnych vlastností pre jednotlivé vzorky.

Z tab. 1 vyplýva, že sušina cesta variovala od 32,16 do 38,65 %, pričom sme však zistili, že jednotný prírastok prídavku vody nespôsobil rovnaký pokles sušiny cesta. Z výsledkov vyplynulo, že s rastúcim prídavkom vody hmotnosť oblátok, merná hmotnosť i vlhkosť klesali. Podobne ako sušina cesta ani pokles vlhkosti oblátok nebol rovnomerný. Pri vyšších prídavkoch vody boli rozdiely vo vlhkosti oblátok menšie, čo si vysvetľujeme prítomnosťou väčšieho množstva voľnej vody a menšieho množstva viazanej vody v ceste. Tým bol ovplyvnený aj rozdielny pomer pri vyparovaní vody pri pečení. Pri reflektancii sa objavil aj mierny pokles, avšak nie jednoznačný. Hrúbka sa výraznejšie nemenila. Zistili sme, že krehkosť oblátok významne súvisí s množstvom vody pridanej do cesta. S rastúcim prídavkom vody klesala veľkosť deformačnej sily určenej na Instrone 1122, t. j. krehkosť oblátok rástla. Výsledky senzorického hodnotenia tejto skupiny vzoriek sú v tab. 2.

Senzoricky sa posudzovalo 13 vybraných znakov oblátok, pričom ich bodová škála nebola jednotná. Pohybovala sa v rozmedzí 1 až 5 bodov. Cieľom bolo predovšetkým postrehnúť rozdiely medzi vzorkami v jednotlivých znakoch. Tabuľka 2 je doplnená o dva stĺpce, v ktorých sú čísla najlepších a najhorších oblátok daného znaku. Medzi najlepšími sa najčastejšie objavujú vzorky 7 a 4, vôbec sa nevyskytujú vzorky 1 a 2. Medzi najhoršími má dominantné postavenie vzorka 1, t. j. oblátka vyrobená z cesta s najvyšším podielom sušiny. Okrem toho sme ešte v tab. 2 v poslednom riadku uviedli priemerný bodový zisk na znak v percentách, čo je komplexnejší ukazovateľ stavu vzorky. Z tohto ukazovateľa vyplynulo, že ako najlepšia sa javí vzorka 4 a po nej vzorky 6 a 7. Vzorky 1 a 2 dosiahli výrazne nižšie priemerné hodnoty. Možno povedať, že i senzorickým hodnotením sa potvrdilo, že oblátky vyrobené s väčším prídavkom vody boli svojimi vlastnosťami lepšie. Odporúčame preto voliť prídavok vody tak, aby sušina cesta dosahovala maximálne hodnotu 36,5 %.

- Tvar – rovný (3)
  - mierne zvlnený (2)
  - zvlnený (1)
- Forma – vyplnená (3)
  - s malými odchýlkami (2)
  - nevyplnená (1)
- Povrch – hladký (4)
  - mierne pórovitý (3)
  - pórovitý (2)
  - výrazne pórovitý (1)
- Farba – a) intenzita – bledá (3)
  - normálna (4)
  - tmavšia (2)
  - tmavá (1)
 b) rovnomernosť – rovnomerná (4)
  - menej rovnomerná (3)
  - nerovnomerná (2)
  - výrazne nerovnomerná (1)
- Vôňa – neutrálna typická (4)
  - čiastočne odlišná (3)
  - mierne pripálená (2)
  - pripálená, cudzia (1)
- Chuť – výborná, typicky oblátková (5)
  - dobrá, neutrálna (4)
  - odlišná, málo príjemná (3)
  - neprepečená, chuť po múke (2)
  - nepríjemná, pripálená (1)
- Krehkosť – veľmi krehká (5)
  - krehká (4)
  - menej krehká (3)
  - málo krehká (2)
  - nekrehká, húževnatá, tvrdá (1)
- Lom – krátky (3)
  - stredný (2)
  - dlhší (1)
- Štruktúrovanosť lomu – veľmi kyprá (4)
  - kyprá (3)
  - mierne hustá (2)
  - hustá (1)
- Vnem pri žutí a) priľnavosť – nelepivá (3)
  - mierne lepivá (2)
  - lepivá (1)
 b) žuteľnosť – výborná (3)
  - dobrá (2)
  - zlá (1)
 c) drsnosť – veľmi malá (4)
  - malá (3)
  - stredne veľká (2)
  - veľká (1)

Obr. 1. Bodová schéma senzorického hodnotenia oblátok.

- Shape – straight (3)
  - slightly fluted (2)
  - fluted (1)
- Form – filled (3)
  - with little deviations (2)
  - not filled (1)
- Surface – smooth (4)
  - slightly porous (3)
  - porous (2)
  - very porous (1)
- Colour – a) intensity – pale (3)
  - normal (4)
  - darker (2)
  - dark (1)
 b) evenness – even (4)
  - less even (3)
  - uneven (2)
  - very uneven (1)
- Smell – neutral typical (4)
  - partially different (3)
  - slightly burnt (2)
  - burnt, alien (1)
- Taste – excellent, typically wafer-like (5)
  - good, neutral (4)
  - different, not very pleasant (3)
  - unbaked, floury taste (2)
  - unpleasant, burnt (1)
- Crispness – very crisp (5)
  - crisp (4)
  - less crisp (3)
  - little crisp (2)
  - not crisp, tough, hard (1)
- Fracture – short (3)
  - medium (2)
  - long (1)
- Structure character of the fracture – very loose (4)
  - loose (3)
  - slightly thick (2)
  - thick (1)
- Sensation at chewing – a) adhesiveness – not sticky (3)
  - slightly sticky (2)
  - sticky (1)
 b) chewing ability – excellent (3)
  - good (2)
  - bad (1)
 c) coarseness – very slight (4)
  - little (3)
  - medium (2)
  - big (1)

Fig. 1. The point system of the sensoric evaluation of wafers.

T a b u l k a 1. Objektívne určené fyzikálne vlastnosti oblátok pri rôznom prídavku vody do oblátkového cesta

T a b l e 1. Objectively determined physical properties of wafers at different water additions into batter

Vzorka <sup>1</sup>	1	2	3	4	5	6	7
Množstvo pridanej vody <sup>2</sup> [ml]	160	170	180	190	200	210	220
Sušina cesta <sup>3</sup> [%]	38,65	36,70	36,35	34,90	34,35	33,15	32,16
Hmotnosť <sup>4</sup> [g]	7,64	7,67	6,90	6,69	6,27	6,27	6,16
Hrúbka <sup>5</sup> [mm]	3,42	3,62	3,50	3,39	3,22	3,56	3,66
Merná hmotnosť <sup>6</sup> [g.cm <sup>-3</sup> ]	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,11
Vlhkosť <sup>7</sup> [%]	7,40	6,70	5,10	4,65	4,35	4,15	4,05
Krehkosť <sup>8</sup> [N.cm <sup>-1</sup> ]	5,3	5,2	5,1	4,1	3,9	3,8	3,7
Reflektancia <sup>9</sup> [%]	34,0	35,9	33,1	31,7	32,2	33,1	32,2

<sup>1</sup> – Sample, <sup>2</sup> – Added water, <sup>3</sup> – Solids content of the batter, <sup>4</sup> – Weight, <sup>5</sup> – Thickness, <sup>6</sup> – Specific gravity, <sup>7</sup> – Moisture content, <sup>8</sup> – Fragility, <sup>9</sup> – Reflectance.

*Vplyv druhu múky a enzýmových preparátov.* V tejto časti sme sledovali, do akej miery vplýva na vlastnosti oblátok druh použitej múky, čo sa týka jej „sily“, a prídavok enzýmových preparátov: NPL – neutrálnej proteínázy a kombinácie NPL a Bolamylázy. Zmeny receptúry uvádza tab. 3, pričom SBM označuje pšeničnú múku hladkú špeciál – pečivárenskú slabú (slabá múka) a SIM označuje pšeničnú múku pekársku špeciál PS 512 (silná múka).

Prídavok vody bol jednotný – 190 ml, čo približne predstavuje sušinu cesta 35 %. Bol zvolený na základe výsledkov senzorického hodnotenia v predchádzajúcej časti. Z tab. 3 je zrejmé, že medzi vzorkami 8 a 9 nie sú výraznejšie rozdiely, okrem krehkosti. Oblátky vyrobené zo slabej múky sú krehkejšie, pretože sila potrebná na ich deformáciu bola menšia. Prídavok proteínázy NPL k slabej múke i k silnej múke sa opäť prejavil najmä na krehkosti; vo všetkých prípadoch nastal pokles deformačnej sily. Zaujímavé je, že prídavok 0,2 g NPL k silnej múke spôsobil priblíženie krehkosti týchto oblátok k oblátkam vyrobeným zo slabej múky; prídavkom 0,4 g NPL bola už nameraná krehkosť väčšia ako pri oblátkach vyrobených zo slabej múky s prídavkom 0,2 g NPL. Kombinácia proteínázy a  $\alpha$ -amylázy so slabou i silnou múkou spôsobila pokles hmotnosti oblátok, výrazne znížila reflektanciu a deformačnú silu. Takto vyrobené oblátky boli veľmi krehké, ale veľmi tmavé. Preto

T a b u l k a 2. Výsledky senzorického hodnotenia oblátok pri rôznom prídavku vody do obliatkového cesta  
T a b l e 2. Results of the sensoric evaluation of water additions into batter

Vzorka <sup>1</sup>	1	2	3	4	5	6	7	Najlepšia <sup>2</sup>	Najhoršia <sup>3</sup>
Tvar <sup>4</sup>	48	59	85	85	93	78	96	7	1
Forma <sup>5</sup>	41	63	85	94	93	93	96	7	1
Povrch <sup>6</sup>	53	61	89	81	67	78	67	3	1
Farba <sup>7</sup> – intenzita <sup>8</sup>	78	83	92	97	83	81	86	4	1
– rovnomernosť <sup>9</sup>	36	53	86	94	83	86	89	4	1
Vôňa <sup>10</sup>	92	100	100	100	100	100	100	–	–
Chuť <sup>11</sup>	56	67	93	89	82	89	78	3	1
Krehkosť <sup>12</sup>	38	53	69	87	76	82	82	4	1
Lom <sup>13</sup>	52	70	82	96	96	96	93	4, 5, 6	1
Štruktúrovanosť lomu <sup>14</sup>	61	67	75	81	75	83	92	7	1
Vnem pri žutí <sup>15</sup> – prílnavosť <sup>16</sup>	89	89	93	96	93	93	89	4	1, 2, 7
– žuteľnosť <sup>17</sup>	37	48	74	82	67	85	85	6, 7	1
– drsnosť <sup>18</sup>	53	64	69	72	67	81	89	7	1
Priemer <sup>19</sup>	56,5	67,5	84,0	88,7	82,7	86,5	86,3	–	–

1 – sample, 2 – The best, 3 – The worst, 4 – Shape, 5 – Form, 6 – Surface, 7 – Colour, 8 – Intensity, 9 – Evenness, 10 – Smell, 11 – Taste, 12 – Crispness, 13 – Fracture, 14 – Structure character of the fracture, 15 – Sensation of chewing, 16 – Adhesiveness, 17 – Chewing ability, 18 – Coarseness, 19 – Average

T a b u ľ k a 3. Objektívne určené fyzikálne vlastnosti oblátok vyrobených z rôznych druhov múk a s prídavkom enzýmových preparátov  
 T a b l e 3. Objectively determined physical properties of wafers made from different flour types and with enzyme preparation additives

Vzorka <sup>1</sup>	8	9	10	11	12	13	14	15	14*	15*
	SBM	SIM	SBM + 0,1 g NPL	SBM + 0,2 g NPL	SIM + 0,2 g NPL	SIM + 0,4 g NPL	SBM + 0,2 g NPL + 0,02 g Bol.	SIM + 0,4 g + 0,02 g Bol.	ako vzorka 14 <sup>8</sup>	ako vzorka 15 <sup>9</sup>
Hmotnosť <sup>2</sup> [g]	6,15	6,21	6,12	6,18	6,33	6,17	5,30	5,64	5,80	5,45
Hrúbka <sup>3</sup> [mm]	3,34	3,05	3,38	3,16	3,23	3,22	3,44	3,43	3,33	3,41
Merná hmotnosť <sup>4</sup> [g.cm <sup>-3</sup> ]	0,12	0,14	0,12	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,12	0,11



Krehkosť <sup>6</sup> [N.cm <sup>-1</sup> ]	4,4	5,7	4,1	3,7	4,8	2,9	2,0	2,1	3,8	2,7
Reflektancia <sup>7</sup> [%]	33,4	32,4	33,4	31,9	33,3	32,5	26,6	26,1	30,2	30,0

<sup>1</sup> – Sample, <sup>2</sup> – Weight, <sup>3</sup> – Thickness, <sup>4</sup> – Specific gravity, <sup>5</sup> – Moisture content, <sup>6</sup> – Fragility, <sup>7</sup> – Reflectance, <sup>8</sup> – As sample 14, <sup>9</sup> – As sample 15.

T a b u l k a 4. Výsledky senzorického hodnotenia oblátok vyrobených z rôznych druhov múk a s prídavkom enzýmových preparátov  
T a b l e 4. Results of the sensoric evaluation of wafers made from different flour types and with enzyme preparation additives

Vzorka <sup>1</sup>	8	9	10	11	12	13	14	15	14*	15*	Najlep- šia <sup>2</sup>	Najhor- šia <sup>3</sup>
Tvar <sup>4</sup>	89	100	100	96	96	96	96	100	100	100	9, 10, 15, 14*, 15*	8
Forma <sup>5</sup>	89	82	93	89	89	100	96	100	96	100	13, 15, 15*	9
Povrch <sup>6</sup>	81	56	78	83	67	83	72	67	83	78	11, 13, 14*	9
Farba <sup>7</sup> – intenzita <sup>8</sup> – rovnomernosť <sup>9</sup>	92	75	94	89	61	100	56	47	86	83	10	15
	89	61	89	100	83	89	83	89	94	81	11	9
Vôňa <sup>10</sup>	100	100	97	100	94	100	81	83	97	100	8, 9, 11 13, 15*	14
Chuť <sup>11</sup>	87	71	89	58	73	82	51	42	91	87	14*	15
Krehkosť <sup>12</sup>	78	64	80	84	80	93	96	91	93	91	14	9
Lepek <sup>13</sup>	82	85	85	100	93	100	100	100	100	96	11, 13, 14, 15*	8

sme pri uvedených vzorkách skrátili čas pečenia na 2 min. V tabuľke sú vzorky so skráteným časom pečenia označené hviezdikou. Výsledky senzorického hodnotenia sú v tab. 4.

Ak si všimneme posledné dva stĺpce tabuľky, zistíme, že medzi najhoršími oblátkami je najčastejšie uvedená vzorka 9, t. j. oblátka vyrobená zo silnej múky. Medzi najlepšie oblátky patria (podľa poradia uvedenia) vzorky 14, 14\*, 15\*, 15, 13, 11. Sú to vzorky predovšetkým vyrobené s prídavkom kombinácie proteínázy a  $\alpha$ -amylázy a ďalej vzorky s najvyšším prídavkom NPL k obom druhom múk. Posledný riadok tabuľky uvádza priemerný bodový zisk na znak v percentách, pričom opäť ako najhoršie sa javí jednoznačne vzorka 9. Najvyššie priemery dosiahli vzorky 14\*, 15\* a 13.

Na záver možno konštatovať, že silné druhy múk nie sú vhodné na výrobu oblátok. Ak sa však použije vhodný prídavok proteínázy, možno i z takýchto múk vyrobiť veľmi akostné oblátky. Mimoriadne priaznivo sa javí kombinácia proteínázy a  $\alpha$ -amylázy, či už ako prídavok k múke slabej alebo silnej. Pri takejto aplikácii enzýmových preparátov je však potrebná mimoriadna opatrnosť pri dávkovaní i čase pečenia. Enzýmové preparáty, ktoré boli v našej práci overené, sú perspektívnymi tuzemskými aditívami na výrobu oblátok. Poskytujú výrobcovi väčšiu nezávislosť od kvality dodaných múk a umožňujú zabezpečiť výbornú akosť vyrábaných oblátok.

## Literatúra

1. SKOUPIL, J. – SKALICKÝ, J.: *Technológia trvanlivého pečiva*. Bratislava, Alfa 1974.
2. ANON., *Gordian*, 62, 1962, s. 581.
3. KENT-JONES, D. W. – AMOS, A. J.: *Modern Cereal Chemistry*. London, Food Trade Press Ltd 1967.
4. ANON., *ZSW*, 9, 1986, s. 282.
5. DODOK, L.: *Chémia a technológia trvanlivého pečiva*. Bratislava, Alfa 1988.
6. SEIBEL, M. a kol.: *Getreide, Mehl u. Brot*, 32, 1978, s. 188.
7. SPRÖSSLER, B.: *Mühle + Mischfuttertechnik*, 122, 1985, s. 172.
8. SPRÖSSLER, B.: *Gordian*, 87, 1987, s. 168.
9. TÄUFEL, A. – RUTTLOFF, H. – EMMER, I., *Bäcker u. Konditor*, 32, 1984, s. 22.
10. DZUGASOVÁ, J. – DODOK, L. – SZABOVÁ, A.: *Bull. potrav. Výsk.*, 27 (7), 1988, s. 505.

Do redakcie došlo 29. 8. 1989

## **Влияние избранных факторов на свойства вафель**

### **Резюме**

Авторы наблюдали за влиянием добавления воды в тесто, сорта муки и энзиматических препаратов на свойства приготовленных вафель.

Результаты показывают, что вафли приготовлены на электрических плитах при температуре 185 °С (3 мин.) с повышенными добавками воды являются более качественными. Сильная мука подходящая для приготовления вафель только с соответственным добавлением протеиназового энзиматического препарата. Применение комбинации протеиназы и  $\alpha$ -амилазы к слабой и сильной муке показывало лучшие результаты.

## **The influence of selected factors on the quality of wafers**

### **Summary**

The influence of the addition of water, flour type and enzyme preparations on the quality of wafers has been investigated.

The results showed that the wafers made in electric baking equipment at the temperature of 185°C (3 min) with higher water additions were of better quality. Strong flour is suitable for wafer-making only with an adequate additive of a proteinase enzyme preparation. The best results were obtained with the combination of proteinase and  $\alpha$ -amylase added to both strong and weak flour.