

Problémy objektívneho hodnotenia kvality chleba

I. KAČEŇÁK

Úvod

Kontrolné laboratórne sledovanie pekárskej výroby možno rozdeliť prakticky na kontrolu surovín, priebežnú kontrolu počas technologického procesu a výstupnú kontrolu. Kvalitné suroviny sú prvým a základným predpokladom kvalitného výrobku; požiadavky na ne určujú jednotlivé normy akosti.

Výstupná kontrola, teda kontrola vyrobeného produktu, je pre spotrebiteľa a pre zaradenie výrobkov do určitého stupňa kvality rozhodujúca. Tomuto problému sa venuje aj najväčšia pozornosť vo výskumnej a praktickej sfére. Zdokonaľujú a rozširujú sa známe a aplikujú sa nové metódy hodnotenia, aby sa objektívne a dôkladne zhodnotil vyrobený produkt. Jednou z nových metód je i stanovenie reologických vlastností na základe merania stlačiteľnosti, pevnosti, deformovateľnosti a pod.

Používané metódy stanovenia kvalitatívnych parametrov

V základných spoločných ustanoveniach ČSN [1] pre chlieb sú určené parametre hodnotenia, ako je tvar, vlastnosti striedky, chuť, vôňa — teda senzorické vlastnosti, a v ďalších normách [2—4] sú to fyzikálne a chemické hodnoty, ako hmotnostné straty, obsah vlhkosti striedky, kyslosť striedky, piesok v sušine, obsah NaCl; ďalej mikrobiologické požiadavky, balenie a označovanie. Na základe ich stanovenia sa aj výrobok zaraďuje do jedného zo štyroch stupňov kvality (A, B, Ca, Cb).

Parametre, ktoré sa týkajú senzorických vlastností, sa určujú subjektívne, teda závisia od mnohých ďalších faktorov. Na zhodnotenie kvality však počet ani hodnota objektívnych parametrov nestačí, treba zaradiť ďalšie skúšky, ako napr. amylogram striedky a zhodnotenie čerstvosti [5]. Tým menej budú tieto hodnoty stačiť pri hodnotení kvality chleba počas skladovania [6] a určení jeho čerstvosti. Rozhodujúcimi veličinami pri hodnotení akosti sú senzorické skúšky; v súčasnosti je tendencia rozšíriť parametre hodnotenia kvality chleba tak, aby sa obmedzili subjektívne vplyvy a aby sa hodnotenie čo najviac priblížilo senzorickému hodnoteniu — ide tu predovšetkým o akúsi

náhradu subjektívnych metód objektívnym prispôbením moderných fyzikálnych a chemických metód potrebám hodnotenia v pekárskom priemysle [7].

Ani v oblasti už stanovených parametrov vývoj nezastal. Ak si vezmeme za príklad stanovenie vlhkosti pekárskych výrobkov, existuje už veľa prác [8, 9—12 atď.], ktoré sa snažia v maximálnej miere o jej spresnenie tak, aby sa čo najviac priblížila skutočnému stavu a zároveň predstavovala určitú hodnotu, o ktorú sa možno pri celkovom hodnotení oprieť. Úpravy tejto metódy sa týkajú najmä spôsobu odberu vzoriek, použitej teploty a pracovnej techniky.

Náhrada subjektívnej metódy hodnotenia arómy chleba je dnes predmetom intenzívneho štúdia [13—19 atď.]. V tejto oblasti má použitie plynovej chromatografie prioritné postavenie. Zistili sa korelačné vzťahy medzi senzorickou analýzou a inštrumentálnou analýzou pri plynovej chromatografii arómy chleba. Doplnená hmotnostnou spektrografiou, prípadne infračervenou spektroskopiou pomáha objasniť a určiť podstatu látky, ktorá je pre arómu rozhodujúca.

Múka, kvas, cesto a chlieb, ako aj ďalšie pekárske výrobky a polotovary obsahujú organické kyseliny, ktoré ovplyvňujú chuť a vôňu výrobkov a majú vplyv aj na ich reologické vlastnosti. Okrem plynovej chromatografie možno s úspechom použiť na ich stanovenie chromatografiu na tenkej vrstve, na meničoch iónov, papierových alebo vysoko účinnú kvapalinovú chromatografiu. Zatiaľ však o kyslosti výrobku hovorí iba číslo kyslosti striedky, ktoré nerozlišuje jednotlivé kyseliny, ale hodnotí ich ako celkovú kyslosť [2].

Okrem plynovo-chromatografických, hmotovo-spektrografických a IČ-spektrometrických skúmaní kvality chleba v súvislosti s aromatickým spektrom chuti a vône existujú aj zložité metódy optického pozorovania a hodnotenia. Jednou z nich sú mikroskopické štúdie pomocou rastrového elektrónového mikroskopu [20]. Možno takto získať poznatky o mikroskopickej štruktúre striedky v závislosti od rozličných vplyvov.

Prvé mikroskopické štúdie sa robili už dávno, ale iba s rozvojom mikroskopickej techniky sa mohlo dôjsť k výsledkom, ktoré poznáme dnes o štruktúre striedky. Teraz pomerne ľahko dosiahnuteľné zväčšenie 1 : 50 000 dovoľuje študovať šírku dvoch mikrometrov. To umožňuje detailný pohľad do vnútra štruktúry striedky, ako aj na zmeny počas technologického procesu.

Reologické vlastnosti chleba

Pravdepodobne najrozšírenejšie sú v literatúre tie práce, ktoré sa týkajú reologických vlastností chleba [napr. 21—23]. Zvlášť použitie penetrometrie na stanovenie reologických vlastností, teda čerstvosti chleba a pečiva, je v súčasnosti mimoriadne rozšírené [24]. Možnosti použiť penetrometriu v praktickej činnosti laboratórií, ako aj na výskumné účely sú v použití dvoch princípov:

— polygrafimetrickej penetrácii — zaznamenávajú sa zmeny spôsobené zmenou zaťaženia meracieho telesa,

— termopenetrometrii — zaznamenáva sa závislosť penetrácie od teploty meraného telesa.

Aplikácia polygrafimetrickej penetrometrie je možná v pekárskom odbore pri kontrole konzistencie (cesto, chlieb, pečivo atď.).

Séria prác [25—31] dovoľuje bez výhrad konštatovať, že penetrometria je objektívna metóda, použiteľná v pekárskej praxi, kontrolných laboratóriách a vo výskume. Rozličné metódy a prístrojové vybavenie dovoľujú výber najvhodnejšej metódy na hodnotenie čerstvosti chleba. Dáva veľmi dobré výsledky aj z hľadiska porovnania so senzorickým hodnotením. Možno ju použiť aj na sledovanie zmien chleba počas skladovania v rozličných obalových materiáloch, na zhodnotenie vplyvu zásahov do receptúry, technológie či skladovacieho procesu.

V Morandiniho práci [30] sú objasnené príčiny a najmä objektívne faktory jej použitia namiesto tzv. „metódy tlaku palca“ (nem. Daumendruckmethode). Možnosti použitia sú najmä pri skúškach rovnomernosti kvality výrobkov, pri zistení receptúrou podmieneného starnutia a pri kontrole podmienok skladovania a predaja.

Aj na základe zmien elasticity [31] možno sledovať uvedené zmeny chleba počas skladovania a prepravy, ako aj vplyv rozličných konzervačných alebo bonifikujúcich látok. V prípade penetrácie sa stanovuje hĺbka vpichu penetračného telesa, pri elastickej deformácii rozdiel hĺbok vpichu po 120 a 5 s a pri elasticite sa vyhodnocuje zmena stlačiteľnosti určitým zaťažením po uvoľnení a vyjadruje sa v percentách.

Penetrometrické metódy merania v pekárskom priemysle sú najmenej také dôležité a aplikovateľné ako metódy stanovenia chemických parametrov, pretože stráviteľnosť chleba nezávisí iba od obsahu chemicky analyzovateľných látok, ale aj od tzv. štruktúrno-mechanických vlastností striedky [25].

Merný objem chleba (pomer objemu a hmotnosti) predstavuje charakteristickú veličinu jednotlivých druhov chleba. So stúpajúcim obsahom pšeničnej múky stúpa aj merný objem chleba. Kysnutím a pečením sa má dosiahnuť čo najvyššia hodnota merného objemu. Vzťah medzi merným objemom chleba a jeho reologickými vlastnosťami je predmetom Wassermannovej práce [32]. Pevnosť chlebovej striedky klesá lineárne s pribúdajúcim merným objemom striedky. Stúpanie krivky ich vzájomnej závislosti je strmšie pri ražnom ako pri pšeničnom chlebe. Táto hodnota je teda veľmi dobrou mierou, najmä pre priebeh procesov kysnutia a nahrádza vo všeobecnosti používanú subjektívnu metódu určenia, či je chlieb dosť nakysnutý alebo nie.

Mechanické správanie sa výrobku možno sledovať dvoma spôsobmi [33], a sice dotykovo-esteticky, čiže subjektívne-senzoricky, a pomocou prístrojov. Vzťahy medzi dotykovo-estetickými a reologickými hodnotami študuje psychoreológia [34]. Súčet dotykovo-estetických vlastností sa všeobecne nazýva textúra a súčet reologických vlastností konzistencia. Textúra má teda psychologický a konzistencia fyzikálny obsah pojmu.

Skúmanie v oblasti textúry potravín všeobecne a konkrétne pri chlebe má merať vzťahy medzi senzorickou analýzou a fyzikálnymi meraniami [35]. Kým na meranie fyzikálnych veličín striedky bolo už opísaných veľa metód a prístrojov, neexistujú takmer práce, ktoré by sa zaoberali mechanickými vlastnosťami kôrky. Pritom je to práve kôrka, ktorá je predovšetkým vystavená účinkom hodnotenia a má vplyv na celkovú kvalitu (krehkosť, chrumkavosť). Vo všetkých prípadoch sa kôrka posudzuje iba senzoricky. Príčina je v tom, že sa dá ťažko získať definovaný skúšobný materiál — to, čo sa označuje ako kôrka závisí od názoru hodnotiteľov.

V minulosti boli objasnené rozdiely medzi striedkou a kôrkou z hľadiska

látkového a chuťového. Tak sa určilo tesné spojenie medzi procesom pečenia a kvalitou chleba [36—38]. S úspechom sa aplikovala metóda na rozdelenie chleba na podiel kôrky a striedky a poukázalo sa na rozdiely spôsobené rozdielnym spracovaním v technologickej časti výroby chleba [39]. Aj tento poznatok o percentuálnom zastúpení kôrky a striedky sa môže aplikovať priamo do praxe a slúži ako pomocný faktor najmä pri reologickom hodnotení čerstvosti chleba.

Experimentálna časť

Materiál, metódy a usporiadanie pokusov

Materiálom pokusov bol Slovenský biely chlieb — výberový, podľa ČSN 56 1919. Odber vzoriek sme robili podľa zamerania pokusu, čo vyplynie z usporiadania pokusov a experimentálnych podmienok.

Vzorky chleba sa balili do štyroch druhov obalových materiálov, prípadne upravených (perforácia) a porovnávali s nebalenou kontrolou.

Obalové materiály: VT PE — vysokotlakový polyetylén — 0,03 mm, NT PE — nízkotlakový polyetylén — 0,015 mm, BOPP — biaxiálne orientovaný polypropylén — 0,03 mm, MSAT 400 — parotesný celofán — 0,03 mm.

Usporiadanie pokusov

1. Neaseptický odber vzoriek chleba priamo z výroby — vzorky chleba odobraté pracovníčkami sme skladovali priamo v pekárni, a to ihneď (teplota v jadre = 98 °C) a po ochladnutí pri baliacom stroji (teplota v jadre = 25 °C). Takto odobraté vzorky sme balili do perforovaného (asi 100 otvorov na 1 m²) a neperforovaného VT PE, do vrečka a zmrašťovacím spôsobom upraveného obalu z NT PE, do vrečka z BOPP a celofánu MSAT 400. Skladovanie prebiehalo v klimatickej komore K-1560/1 pri 25 °C a relatívnej vlhkosti s klesajúcou tendenciou od 95 % na začiatku a 70 % na konci skladovacieho pokusu (7 dní).

2. Aseptický odber vzoriek chleba priamo z výroby — na základe rýchleho vizuálneho zhodnotenia sme odoberali vzorky chleba do sterilných plátených plachetiek priamo pri ústí pece. Takto odobraté vzorky sme nechali prejsť vodnou sprehou a ukládali do prepraviek vyložených sterilnou plátenou plachtou. Prekrytím voľnými koncami plachty sme zabránili nožnej kontaminácii vzoriek z ovzdušia.

Vzorky sme rozdelili na tri časti. Prvú sme balili ihneď do VT PE a NT PE zmrašťovacím spôsobom — teplota v jadre 98 °C. Ďalšiu časť sme pri tejto teplote v jadre zabalili do vrečiek z BOPP a celofánu MSAT 400. Druhú časť vzoriek sme nechali v prikrytom stave ochladnúť tak, aby teplota v jadre klesla na 60 °C (asi 3 h) a tretiu časť na 25 °C (asi 10—12 h) v jadre a zabalili obdobne do VT PE, NT PE, BOPP a MSAT 400. Takto pripravené vzorky sme skladovali raz za podmienok 25 °C a 75 % r. v. v. (relatívnej vlhkosti vzduchu) a druhýkrát pri 25 °C a 90 % r. v. v. v klimatickej komore zn. Mytron.

3. Aseptický a neaseptický odber — skladovanie v prepravkách — tento

pokus sme zúžili na obalové materiály NT a VT PE a teplotu 25 a 98 °C v jadre pri balení. Vzorky sme po zabalení uložili do normalizovaných prepraviek 200 × 400 × 600 mm a skladovali pri 25 °C a relatívnej vlhkosti s klesajúcou tendenciou do 95 % na začiatku a 80 % r. v. v. na konci skladovacieho pokusu.

V určitých časových intervaloch (pozri výsledky) sme sledovali pri jednotlivých vzorkách o i. [40, 42, 43] reologické vlastnosti (kompresibilita a elastická deformácia) jednotlivých častí chleba na automatickom penetrometri AP 4/2.

Príprava vzoriek na meranie

Jedna vzorka chleba (veka) po odbalení alebo priamo (pri kontrole) slúžila na meranie kompresibility, t. j. stlačiteľnosti (expozícia 10 s) a elastickej deformácie (rozdiel hĺbky vpichu penetračného telesa po 120 a 5 s). Obe hodnoty sme merali v piatich miestach, resp. častiach vzorky. Na meranie sme ich pripravili takto: Kv — vrchná kôrka — priame meranie na vrchnej kôrke chleba (šablónou o rozmeroch 40 × 40 mm označené miesta vo vrcholoch štvorca a priesečníku uhlopriečok); Ks — spodná kôrka — priame meranie na spodnej kôrke chleba v miestach podľa šablóny; S_{-Kv} — striedka bez vrchnej kôrky — meranie v striedke, ktorá sa odkryje odrezaním vrchnej kôrky po dĺžke chleba, v smere kolmom na pozdĺžnu os chleba a v miestach podľa šablóny; Sj — striedka v jadre — meranie krajca hrúbky 50 mm vykrojeného zo stredu chleba, v smere pozdĺžnej osi chleba v miestach podľa šablóny; So — striedka na okraji — na kraji vykrojenom na meranie Sj asi 5—7 mm od okraja kôrky bez použitia šablóny (5 meraní na spodnej a 5 na vrchnej časti krajca).

Vo výsledkoch sa uvádzajú merania týchto parametrov iba pre vrchnú kôrku (Kv), v jadre krajca (Sj) a na okraji krajca (So), pretože ďalšie merané hodnoty sa s nimi takmer zhodovali ($K_v \doteq K_s$, $S_j \doteq S_{-K_v}$).

Výsledky a diskusia

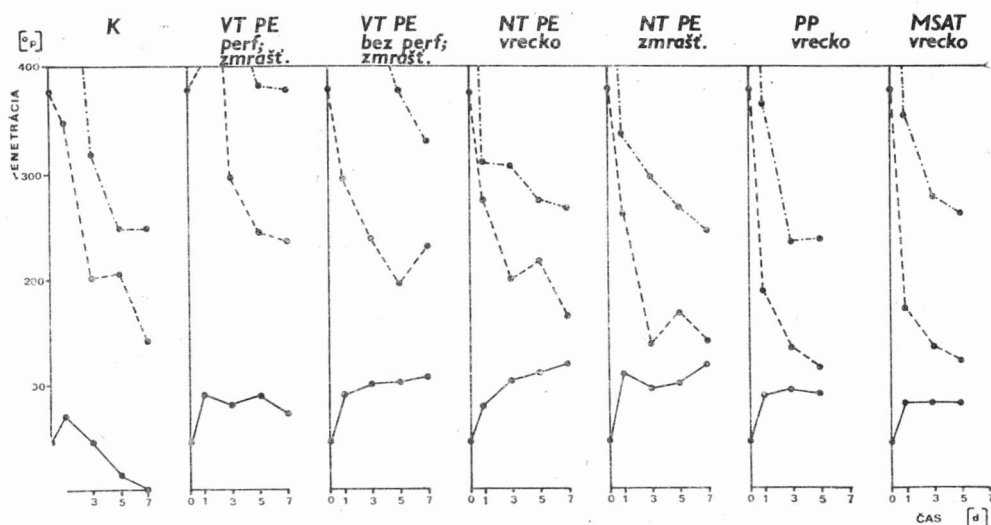
Neaseptický odber

Na obr. 1 a 2 sú výsledky merania kompresibility jednotlivých častí chleba skladovaného za podmienok 25 °C a 95—70 % r. v. v. pri šiestich spôsoboch balenia (NT PE a VT PE upravené perforáciou).

Zmena kompresibility kôrky pri kontrole (K) nastáva vysušovaním povrchových častí. Prechodné stúpnutie krivky možno vysvetliť na základe úvahy o nevyrovnanosti obsahu vlhkosti v chlebe v začiatočných fázach skladovania, teda difúziou vodných pár zvnútra chleba cez kôrku, čím sa táto stáva mäkkou a kompresibilita stúpa. V ďalších fázach skladovania prevažuje však už vyrovnanie vlhkosti chleba s okolím. Keďže vychladnutý chlieb má a_w (aktívita vody) okolo 0,8 [40, 41] a_x a_w prostredia je obyčajne nižšia, toto vyrovnávanie nastáva smerom do prostredia.

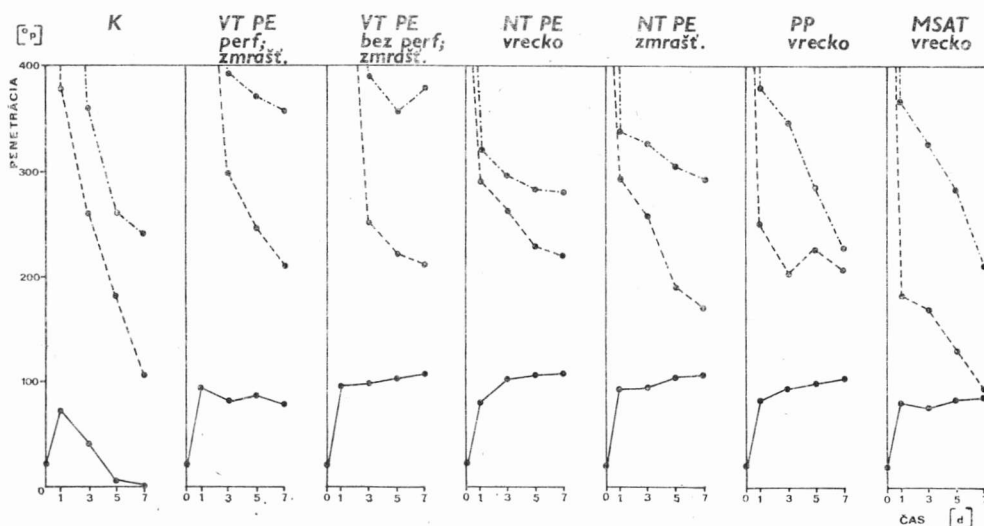
Prudší vzostup kompresibility kôrky vzoriek chleba (K) založených pri teplote v jadre 98 °C zapríčiňuje intenzívnejšia difúzia vlhkosti z vnútorných vrstiev chleba (a_w chleba $\doteq 1,0$).

25°C



Obr. 1. Zmena kompresibility jednotlivých častí chleba počas skladovania za podmienok: 25 °C a 95—70 % r. v. v. pri šiestich spôsoboch balenia. Teplota v jadre pri balení 25 °C. Kv — plná čiara, So — čiarkovaná čiara, Sj — bodkočiarkovaná čiara — platí pre obrázky 1—10

98°C



Obr. 2. Zmena kompresibility jednotlivých častí chleba počas skladovania za podmienok: 25 °C a 95—70 % r. v. v. pri šiestich spôsoboch balenia. Teplota v jadre pri balení 98 °C

Podobné deje prebiehajú v začiatkových fázach skladovania aj v balených vzorkách. Vzostup kompresibility kôrky v obaloch je však ešte prudší, lebo obalový materiál bráni odpareniu vlhkosti predifundovanej na povrch kôrky. Podstatný rozdiel v kompresibilite kôrky medzi chlebom baleným za horúca a po ochladení sa neprejavil (s výnimkou o niečo vyšších hodnôt pri celofáne MSAT 400).

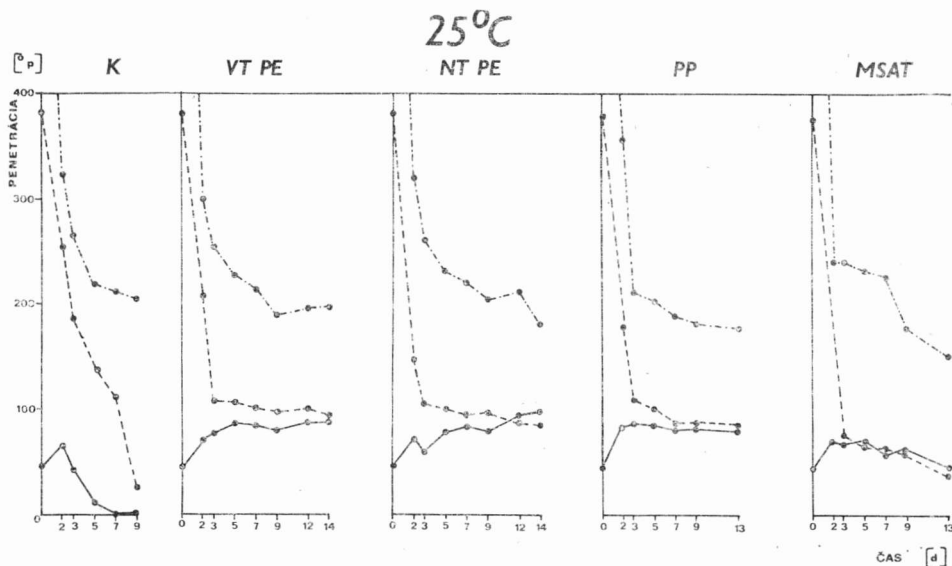
Celkove možno povedať, že najvyššie zmeny kompresibility kôrky nastávajú v balených vzorkách v prvom dni skladovania. V ďalších dňoch si udržiujú rovnakú alebo mierne stúpajúcu tendenciu. Pri nebalených vzorkách (K) nastáva po prechodnom zvýšení postupné klesanie kompresibility až na nulovú hodnotu (5.—7. deň).

Kompresibilita striedky na okraji (So) klesá najprudšie 1. až 3. deň skladovania. Potom má mierne klesajúcu tendenciu. Pri striedke v jadre (Sj) je klesanie obdobné od nemerateľných hodnôt, až po 300 až 400 °p. Kompresibilita striedky v jadre (Sj) a na okraji (So) vykazuje v obaloch o niečo prudšie klesanie pri ochladenom chlebe v porovnaní s chlebom baleným za horúca.

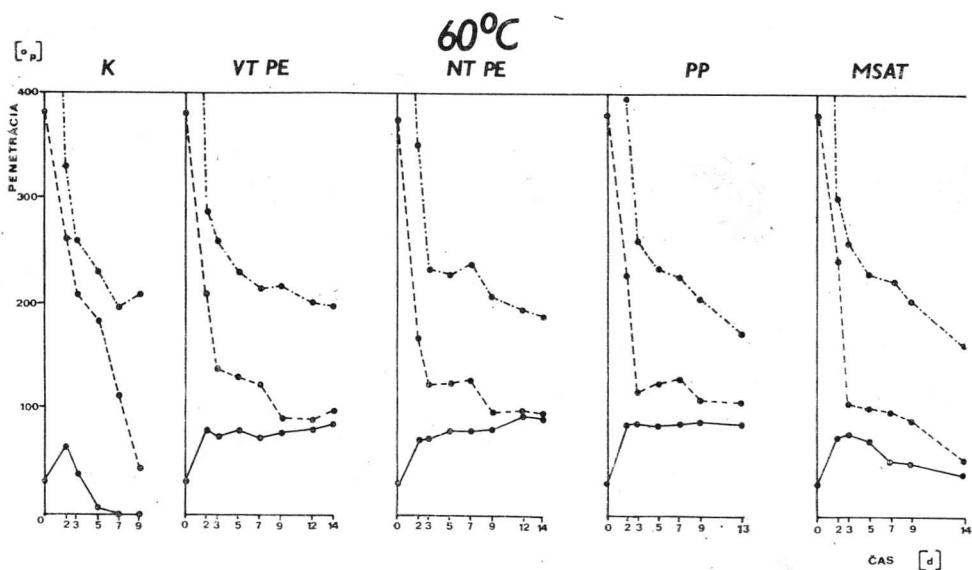
Aseptický odber

K zaradeniu pokusu s aseptickým odberom chleba nás viedlo to, že trvanlivosť chleba pri neaseptickom odbere bola maximálne 4 dni (rast plesní) a zmeny kompresibility, resp. elastickej deformácie sme v zabalených vzorkách tiež nemohli dlhšie sledovať. Pri asepticky odobratých vzorkách dosiahla však trvanlivosť chleba 9—12 dní.

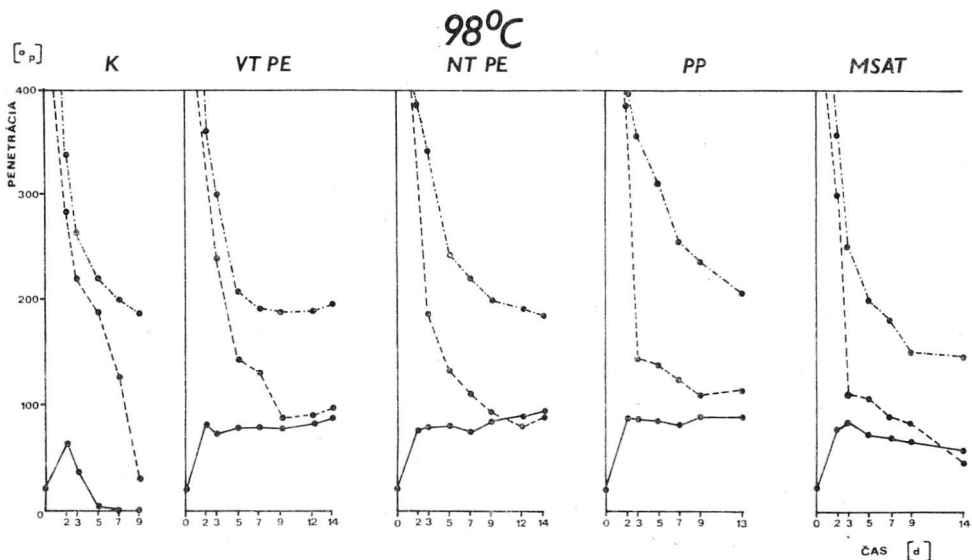
Na obr. 3—8 sú výsledky merania kompresibility jednotlivých častí chleba



Obr. 3. Zmena kompresibility jednotlivých častí chleba počas skladovania za podmienok: 25 °C a 75 % r. v. v. v štyroch druhoch obalových materiálov. Teplota v jadre pri balení 25 °C

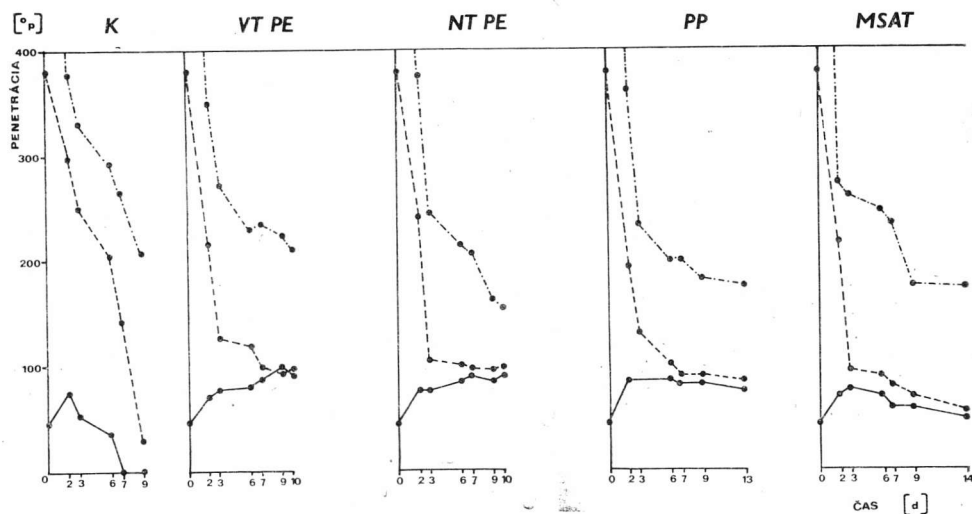


Obr. 4. Zmena kompresibility jednotlivých častí chleba počas skladovania za podmienok: 25 °C a 75 % r. v. v. v štyroch druhoch obalových materiálov. Teplota v jadre pri balení 60 °C



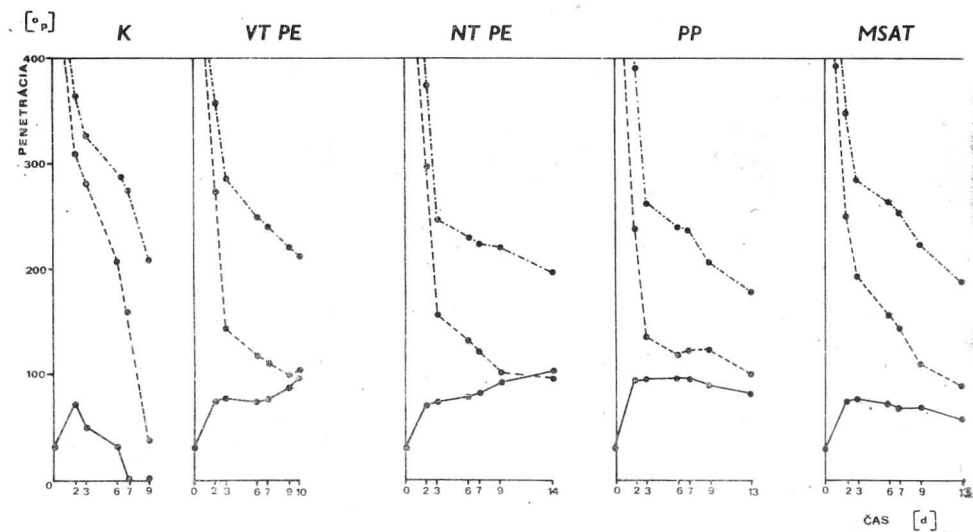
Obr. 5. Zmena kompresibility jednotlivých častí chleba počas skladovania za podmienok: 25 °C a 75 % r. v. v. v štyroch druhoch obalových materiálov. Teplota v jadre pri balení 98 °C.

25°C



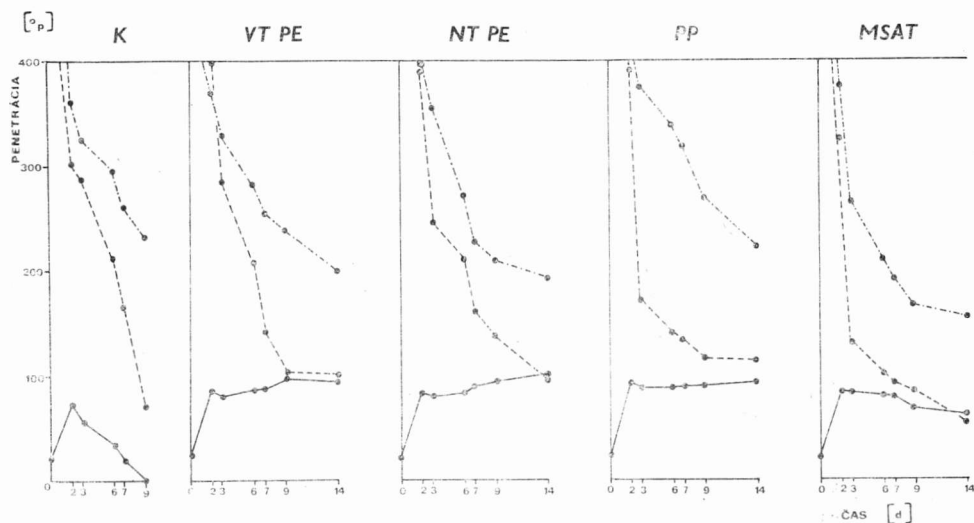
Obr. 6. Zmena kompresibility jednotlivých častí chleba počas skladovania za podmienok: 25 °C a 90 % r. v. v. v štyroch druhoch obalových materiálov. Teplota v jadre pri balení 25 °C

60°C



Obr. 7. Zmena kompresibility jednotlivých častí chleba počas skladovania za podmienok: 25 °C a 90 % r. v. v. v štyroch druhoch obalových materiálov. Teplota v jadre pri balení 60 °C

98°C



Obr. 8. Zmena kompresibility jednotlivých častí chleba počas skladovania za podmienok: 25 °C a 90 % r. v. v. v štyroch druhoch obalových materiálov. Teplota v jadre pri balení 98 °C

skladovaného za dvoch rozličných klimatických podmienok v štyroch druhoch obalových materiálov s rozličnou teplotou chleba v jadre pri balení.

Reologické vlastnosti kontrolných vzoriek (K) sa menia obdobne ako v predchádzajúcom prípade (kôrka) až postupným znižovaním na nulovú hodnotu v závislosti od výšky relatívnej vlhkosti vzduchu pri skladovaní (pri 90 % r. v. v. miernejší pokles). Hodnoty kompresibility striedky na okraji (So) takmer priamočiarno klesajú. Kompresibilita striedky v jadre (Sj) spočiatku prudko klesá a postupne prechádza do pozvoľnejšieho poklesu.

Najmarkantnejší vplyv obalových materiálov (podobne ako v predchádzajúcom prípade) sa prejavil na kompresibilitu kôrky, ktorá po dosiahnutí maximálnej hodnoty ďalším skladovaním kolíše okolo tejto hodnoty; pri celofáne MSAT 400 stlačiteľnosť mierne klesá (súvis s pomerne vysokou priepustnosťou celofánu pre vodnú paru). Kompresibilita striedky na okraji (So) po prudkom poklese prechádza do miernejšieho poklesu; pri striedke v jadre (Sj) má podobný priebeh ako pri kontrole (K). Vysvetlenie tejto podobnosti tkvie v neustálej difúzii vodných pár z centrálnych častí chleba k okrajom a jej koncentrovanie práve v exponovaných častiach striedky. V kontrole (K) — teda nebalenom chlebe — nebráni ďalej difúzii z týchto častí nijaká bariéra (obalový materiál), čím sa dá vysvetliť aj neustály pokles kompresibility striedky na okraji (So).

Vplyv klimatických podmienok skladovania na reologické vlastnosti vzoriek chleba sa neprejavil zvlášť výrazne, čo vyplýva z porovnania jednotlivých grafických znázornení (obr. 3—5 a 6—8). O niečo vyššie absolútne hodnoty kompresibility striedky v jadre (Sj) pri skladovaní pri vyššej relatívnej vlh-

kosti v plastických obalových materiáloch možno pripísať ich účinku, vzhľadom na porovnanie s celofánom MSAT 400, kde sú tieto rozdiely markantné.

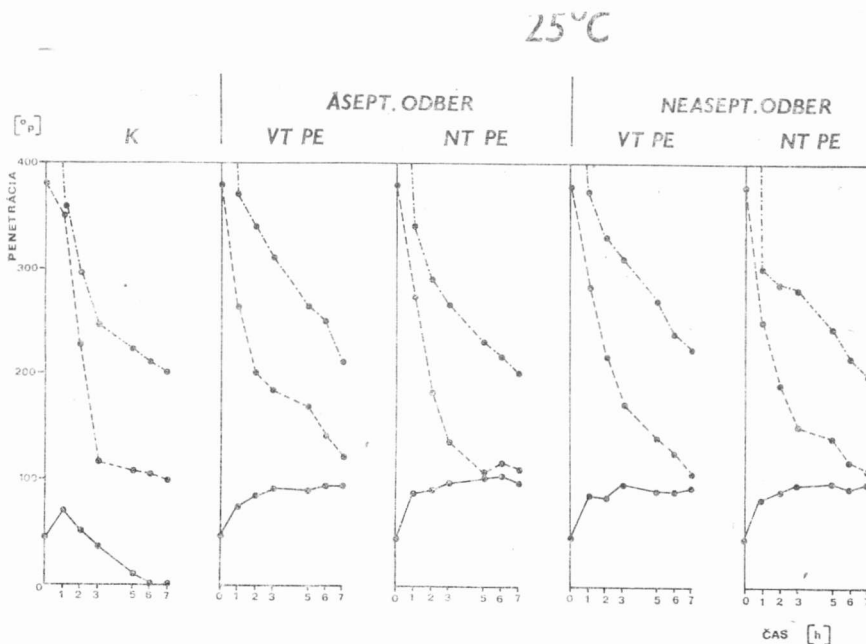
Aseptický a neaseptický odber — skladovanie v prepravkách

Na obrázkoch 9 a 10 sú výsledky merania kompresibility a na obrázkoch 11 a 12 merania elastickej deformácie jednotlivých častí chleba za podmienok 25°C a 95—80 % r. v. v. v dvoch druhoch obalových materiálov a pri rozličnej teplote v jadre pri balení.

Priebeh zmien reologických vlastností neovplyvňuje spôsob odberu vzorky. Ich priebeh je obdobný ako v predchádzajúcich pokusoch.

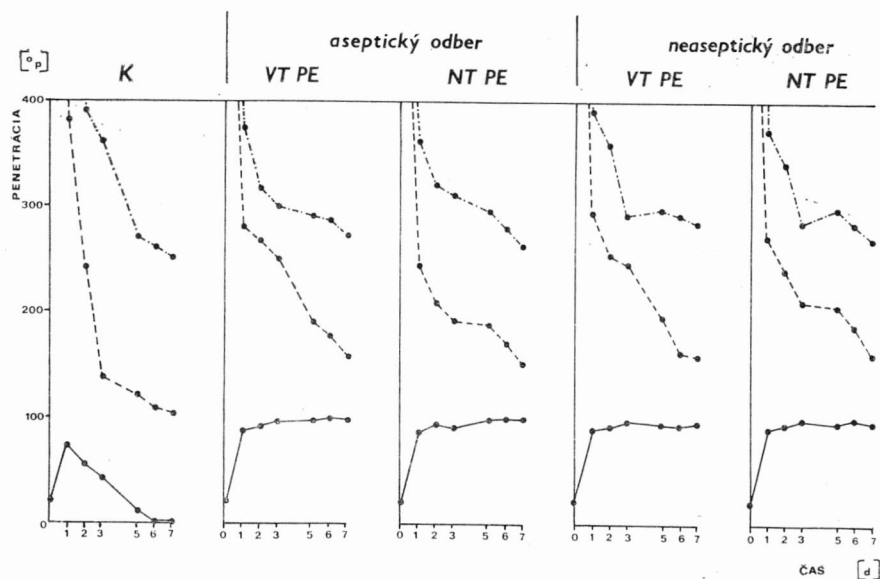
Zmena elastickej deformácie kôrky vykazuje pri balených vzorkách veľmi malé výkyvy a rovnako ju neovplyvňuje spôsob odberu vzorky. Pri kontrole (K) dosiahne chlieb v povrchových častiach nulovú elasticú deformáciu po 5 dňoch. Pri striedke v jadre (Sj) má elasticá deformácia rovnaký priebeh ako pri kontrole.

Pozornosť sme venovali najmä stálosti tvaru vzoriek. Vzorky balené za horúca a ukladané do prepraviek sú po skladovaní deformované na dlhších bočných stranách a čiastočne aj na vrchných a spodných častiach. Ochladené chleby sa takto nedeformujú, prípadne iba v miere, ktorá neovplyvní celkové hodnotenie kvality chleba.

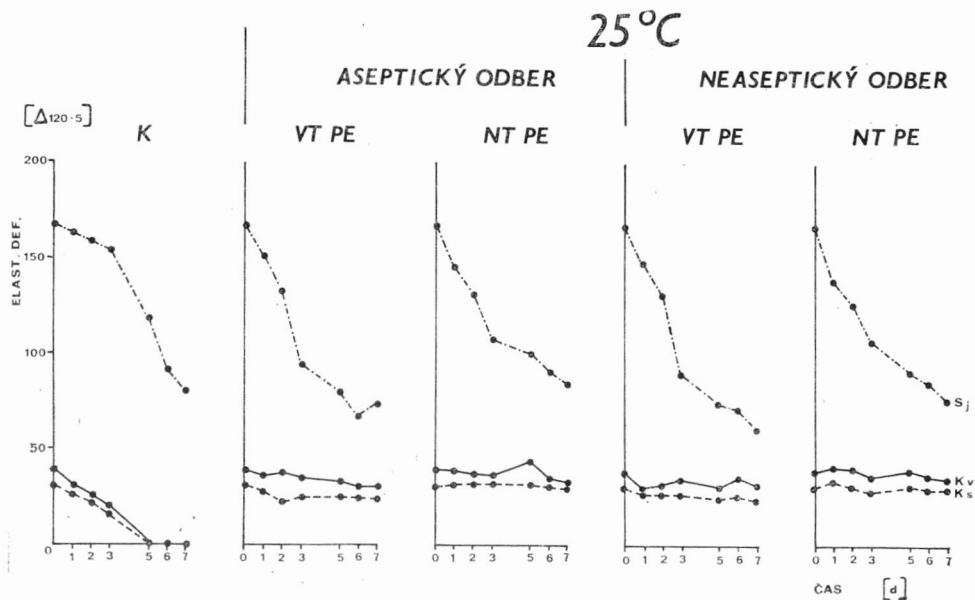


Obr. 9. Zmena kompresibility jednotlivých častí chleba počas skladovania za podmienok: 25°C a 95—80 % r. v. v. v dvoch druhoch obalových materiálov. Teplota v jadre pri balení 25°C

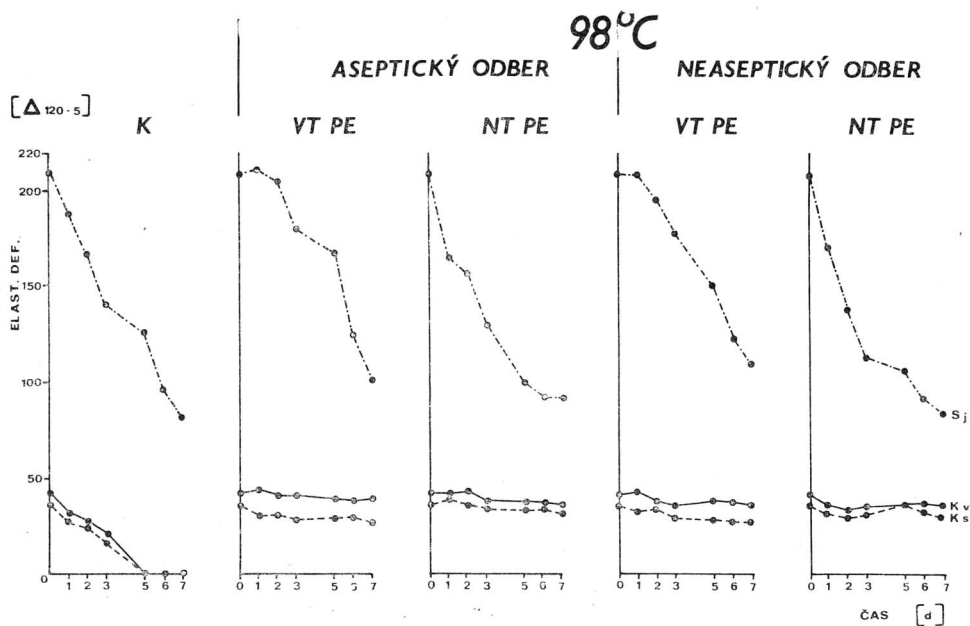
98°C



Obr. 10. Zmena kompresibility jednotlivých častí chleba počas skladovania za podmienok: 25 °C a 95—80 % r. v. v. v dvoch druhoch obalových materiálov. Teplota v jadre pri balení 98 °C



Obr. 11. Zmena elastickej deformácie jednotlivých častí chleba počas skladovania za podmienok: 25 °C a 95—80 % r. v. v. v dvoch druhoch obalových materiálov. Teplota v jadre pri balení 25 °C



Obr. 12. Zmena elastickej deformácie jednotlivých častí chleba počas skladovania za podmienok: 25 °C a 95—80 % r. v. v. v dvoch druhoch obalových materiálov. Teplota v jadre pri balení 98 °C

Súhrn

Objektívne hodnotenie kvality chleba na základe senzorických a chemických parametrov podľa ČSN je nedostatočné a je ovplyvnené subjektívnym názorom a skúsenosťou. Preto sme do hodnotenia zaradili i stanovenie reologických vlastností (kompresibilita, elastická deformácia). Pretože sú objektívne (na základe určitej fyzikálnej vlastnosti), odporúčame využiť penetrometrický princíp a spôsob merania v kontrolnej praxi. Túto metódu sme aplikovali aj na kôrku, čo je doteraz nevyužívané rozšírenie možností jej použitia. Výsledky ukázali, že meranie kompresibility kôrky umožňuje komplexné zhodnotenie a posúdenie konzistencie ako jedného z ukazovateľov kvality chleba.

Na stanovenie čerstvosti chleba sa využíva senzorické hodnotenie založené na subjektívnom zhodnotení mäkkosti. Aplikácia penetrometrických metód na zobjektívnenie určenia čerstvosti chleba sa ukázala ako mimoriadne vhodná a použiteľná v praktickej činnosti kontrolných laboratórií. Najmä meranie kompresibility a elastickej deformácie na povrchu chleba (kôrky) je nové a v súčasnosti málo známe. Umožňuje stanoviť zmeny čerstvosti chleba účinkom podmienok skladovania, obalových materiálov a celej výrobnéj technológie.

Literatúra

1. ČSN 56 1001: Chlieb. Spoločné ustanovenia. Praha 1967.
2. ČSN 56 0116: Metody zkoušení pekařských výrobků. Praha 1974.
3. ON 56 1018: Výberový chlieb. Norma akosti. Bratislava 1973.
4. ON 56 1019: Výberový chlieb slovenský. Bratislava 1976.
5. DIENELT, E.: Brotindustrie, 3, 1970, č. 3, s. 60—65.
6. KLAUSHOFER, H.: Lebensm.-Ernähr., 29, 1976, č. 1, s. 10—11.
7. MARKOVÁ, J.: Mlýnsko-pekár. Prům., 19, 1973, č. 3, s. 72—73.
8. FUNK, K. — ZABÍK, M. E. — ELGIDAILY, D. A.: J. Home Econ., 61, 1969, č. 2, s. 119—123.
9. CLOTET, B. R. a spol.: Anales de Bromatologia, 23, 1971, č. 4, s. 357—385.
10. SWIFT, J. R.: Food Engng, 43, 1971, č. 12, s. 83—84.
11. SWIFT, J. R.: Food Technol. (Austr.), 23, 1971, č. 7, s. 352—353.
12. AMATO, P. a spol.: Tec. Molitoria, 27, 1976, č. 7, s. 89—94.
13. HERZ, K. O. — CHANG, S. S.: J. Food Sci., 31, 1966, č. 6, s. 937—940.
14. HONISCHOVÁ, E. — MARKOVÁ, J.: Mlýnsko-pekár. Prům., 15, 1970, č. 1, s. 21—25.
15. MARKOVÁ, J.: Mlýnsko-pekár. Prům., 16, 1970, č. 10, s. 292—293.
16. MARKOVÁ, J. — HONISCHOVÁ, E.: Mlýnsko-pekár. Prům., 16, 1970, č. 9, s. 265—270.
17. SKLÁDALOVÁ, J.: Mlýnsko-pekár. Prům., 18, 1972, č. 9, s. 282—284.
18. LORENZ, K. — MAGA, J.: J. Agric. Food Chem., 20, 1972, č. 2, s. 211—213.
19. AUERMAN, L. J. — VASIEV, M. G.: Chlebopek. kondit. Prom., 18, 1973, č. 1, s. 5—6.
20. WASSERMANN, L. — DÖRFNER, H. H.: Getreide, Mehl u. Brot, 28, 1974, č. 8, s. 324—328.
21. ŠMEJKALOVÁ, Z.: Mlýnsko-pekár. Prům., 20, 1974, č. 2, s. 41—43.
22. ŠMEJKALOVÁ, Z.: Mlýnsko-pekár. Prům., 20, 1974, č. 6, s. 174—177.
23. ŠMEJKALOVÁ, Z.: Mlýnsko-pekár. Prům., 20, 1974, č. 10, s. 301—306.
24. KLEINERT, J.: Rev. Int. Chocolaterie, 24, 1969, č. 10, s. 406—412.
25. TUNGER, L.: Ernährungsforschung, 15, 1970, č. 4, s. 431—448.
26. MORANDINI, W. — WASSERMANN, L.: Gordian, 71, 1971, č. 3, s. 67, 68, 70, 71.
27. WASSERMANN, L.: Getreide, Mehl u. Brot, 26, 1972, č. 1, s. 34—40.
28. WASSERMANN, L.: Umschau Wiss. Technik, 1972, č. 16, s. 532.
29. WASSERMANN, L.: Brotindustrie, 20, 1977, č. 2, s. 40—46.
30. MORANDINI, W.: Brotindustrie, 15, 1972, č. 8, s. 314—315.
31. DÖRFNER, H. H.: Brotindustrie, 17, 1974, č. 7, s. 306—308.
32. WASSERMANN, L. — VOGT, R.: Getreide, Mehl u. Brot, 31, 1977, č. 1, s. 22—23.
33. MULLER, H. G.: J. Texture Stud., 1, 1969, č. 1, s. 38—42.
34. SCOTT-BLAIR, G. W.: J. Texture Stud., 2, 1970, č. 6, s. 231.
35. WASSERMANN, L.: Getreide, Mehl u. Brot, 28, 1974, č. 5, s. 225—230.
36. MORGENSTERN, G.: Mülerei, 22, 1969, č. 12, s. 747—750.
37. MICHEL, F. O.: Österr. Bäcker-Ztg., 66, 1971, č. 33, s. 3—4, 34.
38. STEIGER, R.: Österr. Bäcker-Ztg., 68, 1973, č. 51/52, s. 5—6.
39. BRÜMMER, L. B. — SEIBEL, W.: Ernährungs-Umschau, 22, 1975, č. 4, s. 107—109.
40. KAČEŇÁK, I.: Vyriešenie kontinualizácie baliaceho zariadenia a jeho odskúšanie. Záverečná správa. VÚP Bratislava, 1977.
41. KAČEŇÁK, I.: Mlýnsko-pekár. Prům., 24, 1978, č. 6, s. 186—192.
42. KAČEŇÁK, I.: Mlýnsko-pekár. Prům., 24, 1978, č. 9, s. 274—281.
43. KAČEŇÁK, I.: Mlýnsko-pekár. Prům., 24, 1978, č. 12, s. 371—377.

Каченяк, П.

Проблемы объективной оценки качества хлеба

Выводы

Объективная оценка качества хлеба на основе чувственных и химических параметров по ЧСН (норме) недостаточна и попадает под внимание субъективного мнения и опыта. Поэтому мы включили в оценку и определение реологических свойств (сжимаемость, эластическая деформация). Потому, что они объективные (на основе определенного физического свойства), мы рекомендуем использование пенетрометрического принципа и способа измерения на контрольной практике. Этот метод мы применили тоже на хлебной корке — что значит до сих пор не использованное распространение возможностей его использования. Результаты показали, что измерение сжимаемости корки позволяет комплексную оценку и оценку консистенции, как одной из показателей качества хлеба.

Для определения свежести хлеба используется чувственная оценка основана на субъективной оценке мягкости хлеба. Применение пенетрометрических методов для субъективизации определения свежести хлеба показалось исключительно удобным и годным к употреблению в практической деятельности контрольных лабораторий. Особенно измерение сжимаемости и эластической деформации на поверхности хлеба (корки) — новым и в настоящее время мало знакомым методом. Позволяет определить изменения свежести хлеба содействием условий хранения, упаковочных материалов и всей производственной технологии.

Kačenačák, J.

The problems of objective bread quality evaluation

Summary

The objective evaluation of bread quality on the basis of sensorial and chemical parameters according to ČSN is insufficient and is influenced by subjective opinion and experience. That's why it was incorporated in evaluation also the determination of rheological qualities (compressibility, elastic deformation). Seeing that objective (on the basis of some physical quality) we recommend the exploitation of penetrometric principle and measuring method in checking practice. This method was applied also to the crust, what is up to this time the inutilized amplification of possibilities of its exploitation. The results demonstrated that measuring of crust compressibility makes possible the complex evaluation and consistency appreciation as one from indices of bread quality.

For determination of bread freshness is utilized the sensorial evaluation based on subjective evaluation of softness. The application of penetrometric methods to the objectification of bread freshness determination appeared as extraordinary suitable and usable in practical operation of control laboratories. Especially the measuring of compressibility and elastic deformation on bread surface (crust) is new and in the present time little known. It is possible to determinate the changes of bread freshness through the effect of storage conditions, package materials and all production technology.