

## A Valorigráf, lisztminősítő műszer megbízhatósági vizsgálatairól

PAULI PÉTERNÉ és HORVÁTH GYÖRGY

Megyei Minőségvizsgáló Intézet, Kecskemét

Érkezett: 1968. június 10.

A lisztek sütőipari értékének meghatározása, fontos feladat egyrészt a liszt minőségének objektív megítélése, másrészt a jó minőségű sütőipari termékek eléréséhez szükséges tésztavezetés irányítása miatt.

A sütőipari érték meghatározása erre alkalmas műszer nélkül igen hosszadalmas és nehézkes. Ezért már az 1930-as évekből tudunk próbálkozásokról, egy megfelelő műszer megszerkesztésére.

A lisztek műszeres sütőipari értékének meghatározása sztatikus és dinamikus elven épülhet fel, mint azt *Telegdy-Kováts* és *Lásztity* (1) ezen folyóiratban megjelent cikkükben leírják.

A sztatikus elven működők között a penetrométereket említik, melynek használatba vétele újabb keletű, főleg magyar és szovjet kutatók értek el eredményeket ezen a téren. A dinamikus elven működők között viszont a farinográfot említik meg.

A farinográf elve magyar szabadalom, kidolgozása Hankóczy nevéhez fűződik, s e műszer ma a világon a legelterjedtebb a lisztek sütőipari értékének meghatározására. Azért tudott elterjedni széles körben, mert a gyakorlat számára hasznos adatokat szolgáltat, melyek közvetlenül felhasználhatók az eredményeket értő sütőipari szakemberek számára, a napi munkájuk segítésére. E műszert jelöli meg az MSZ 6369 sz. magyar lisztvizsgálati szabvány is, a laboratóriumi döntővizsgálatok elvégzésére.

Hazánkban a farinográf beszerzése azonban annak deviza igényessége miatt nehézségekbe ütközik az ellenőrző intézeteknél éppúgy, mint a malom és a sütőipari laboratóriumokban.

Ezért fogadtuk örömmel a Labor MIM kezdeményezését, egy új sütőipari értékmeghatározó műszer kifejlesztésére. A valorigráf a gyártó vállalat szerint a lisztek, illetve a tészta reológiai vizsgálatára alkalmas, és mindazt a vizsgálatot és következtetést, amit a farinográfól várhatunk, a valorigráffal is el tudjuk végezni. Ezt igazolták *Ruttkay* cikkei (2-3), aki a műszer gyári beméréséről adott alapos tájékoztatást.

Hogy efelől még megnyugtatóbb képet alkothassunk, intézetünk felkérte a gyártó vállalatot, engedélyezze, hogy a kecskeméti Minőségvizsgáló Intézetben az egyik műszer működését vizsgálat alá vegyük. Ezt közös megállapodás alapján, 1966. év első felében el is végeztük.

### I.

A vizsgálat sorozat első lépése annak megállapítása volt, hogy a valorigráf a farinográffal összehasonlítva azonos vagy eltérő eredményeket adó görbét rajzol-e fel. Az összehasonlító méréseket három farinográffal végeztük el párhuzamosan.

Magyarországon három Minőségvizsgáló Intézetnek volt a vizsgálat időszá-  
kában farinográfia, mely alkalmas döntő vizsgálatok elvégzésére, így a budapesti  
Fővárosi Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézetnek, a pécsi és békéscsabai  
Minőségvizsgáló Intézeteknek.

E három intézettel közösen végeztünk összehasonlító mérésorozatot, ami-  
kor egyazon BL 112-es, BL 80-as és BL 55-ös lisztből meghatározott napon vet-  
tük fel a diagramokat.

Az összehasonlító vizsgálatokkal kapott eredményeket a következő tábláza-  
tokban foglaltuk össze. (1, 2, 3, 4. ábra)

A Magyar Szabvány nem használja az alkalmazott jelöléseket, ezek magya-  
rázatot igényelnek.

A-val jelöltük a tészta keménységét, konzisztenciáját, ezt az 500-as vonalra  
állítjuk be, a mechanikai tulajdonságok összehasonlítása érdekében.

B-vel a tészta kialakulási ideje percben kifejezve, amely szükséges ahhoz,  
hogy a diagram középvonala az 500-as konzisztenciavonalat elérje.

C-vel jelöltük a tészta állóképességét, stabilitását percben kifejezve, vagyis  
az időt, amíg a diagram középvonala az 500-as vonalon halad.

D-vel jelöltük a diagram sáv szélességét a tészta kialakulásának pillanatában.  
Ez az érték a nyújthatóságra és a rugalmasságra jellemző.

E a tészta ellágyulását fejezi ki. A diagram középvonalának az 500-as vonal-  
tól való távolsága a 15 perces vizsgálat végén.

BL 55 liszt  
KALOCSAI MALOM 24 ÓRLET

	FŐVEGY farinográf	PÉCS farinográf	BÉKÉSCSABA farinográf	KECSKEMÉT valarigráf
A	505	490	500	503
B'	20'	25	50	52,5
C'	05'	07,5	0	05
D <sub>NEI</sub>	90	68	55	70
E <sub>NEI</sub>	72	42	52	60
T <sub>ant/</sub>	56	265	35	52
teszt szél teszt kör	69,9	79,6	76,4	71,0
VI EF	B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>
	550	554	547	550

1. ábra

BL 112 liszt  
KALOCSAI MALOM 51 ÓRLET

	FŐVEGY farinográf	PÉCS farinográf	BÉKÉSCSABA farinográf	KECSKEMÉT farinográf
A	500	510	500	500
B'	45	40	55	55
C'	05	10	05	05
D <sub>NEI</sub>	68	45	43	60
E <sub>NEI</sub>	90	78	108	87
T <sub>ant/</sub>	89	705	62	75
teszt szél teszt kör	61,7	66,2	63,3	65
VI EF	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>
	610	600	605	604

2. ábra

BL 80 libet

Kalciummal 45 örlés

FÜVEGY  
farinográfPÉCS  
farinográfBÉKÉSCSABA  
farinográfKECSKEMÉT  
szarigráf

A	505	520	499	507
B	35	375	45	45
C	05	05	05	075
D <sub>VE</sub>	70	45	55	67
E <sub>VE</sub>	95	80	100	82
T <sub>am</sub>	95	69	65	77
szarigráf	604	664	675	645
liszt	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>
VEF	590	592	587	590

3. ábra

valorigráffal mért 10 párhuzamos mérés adata

minták száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	középtérték	relatív hiba %
A	500	505	512	492	510	496	505	528	505	500	505,2	±0,63
B	5,5	5,0	6,0	5,0	4,75	5,5	5,5	6,0	5,0	5,0	5,42	±3,3
C	0,75	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,67	±0,96
D <sub>VE</sub>	58	63	56	57	68	60	65	60	60	60	60,4	±1,32
E <sub>VE</sub>	70	70	62	62	70	70	65	70	70	68	67,7	±1,5
T <sub>am</sub>	4,7	4,65	4,16	4,06	4,75	4,55	4,5	4,46	4,6	4,95	4,53	±1,8
liszt	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	
VEF	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	59,4	

farinográffal mért 10 párhuzamos mérés adata

minták száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	középtérték	relatív hiba %
A	505	500	502	502	500	500	505	505	510	505	503,4	±0,20
B	15	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,05	±4,4
C	1,0	0,5	0	0,5	1,0	1,25	0	0	0	0	0,425	±1,17
D <sub>VE</sub>	68	76	75	72	73	75	85	80	100	98	81,9	±3,70
E <sub>VE</sub>	68	60	60	60	69	60	65	67	76	82	65,9	±3,89
T <sub>am</sub>	7,45	5,8	6,2	6,1	5,55	6,45	7,4	6,55	9,0	8,75	7,07	±6,02
liszt csoport	B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	

4. ábra

Azt a területet, amit a diagram középvonala az 500-as vonallal határol, T-vel jelöltük. E terület nagysága alapján soroljuk a lisztet különböző minőségi osztályokba.

A táblázaton mind a három fajta liszt esetében azt láthatjuk, hogy a végső értékelés, tehát a minőségi értékcsoportba sorolás egy határértékre eső esetet kivéve azonos.

Ha a diagramról leolvasható többi értéket nézzük, akár a tézsta kialakulási idejét, *B*-t, akár a stabilitását, *C*-t, vagy a nyújtathatóságát, *D*-t tekintjük, a valorigráffal kapott értékek a három farinográf értékeit közbezárlják. Ugyanezt láthatjuk az ellágyulásnál, *E*-nél, a terület értékeinél *T*-nél és a vízfelvevő képességénél is.

## II.

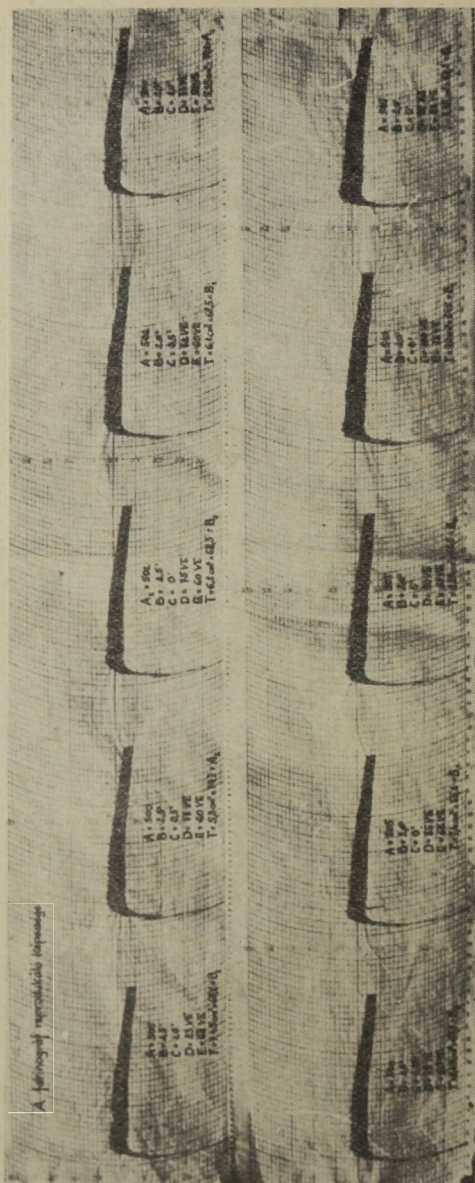
Vizsgálatunkat a következőkben arra terjesztettük ki, hogy milyen a műszer megbízhatósága, reprodukáló képessége.

Ehhez a lisztből az előre meghatározott vízfelvevő képességgel tízszer egymás után felvettük a diagramot. Mind a tizet kiértékeljük, így az *A*-ra, *B*-re, *C*-re, *D*-re, *E*-re és *T*-re volt tíz adatunk. Vettük ezek középértékét, majd kiszámoltuk minden esetben a relatív, vagy %-os hibát.

A Fővárosi Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézetet kértük fel, hogy a náluk használt Brabender-féle farinográfal ugyanezt a vizsgálatot végezzék el. A farinográfal kapott tiz diagramot ugyanúgy értékeljük, mint a valorigramot, és kiszámoltuk a relatív hibát (4, 5, 6. ábra). A két liszt nem volt azonos,



5. ábra



6. ábra

így a két műszernél a mérések közötti ingadozást néztük csak, a két műszer értékeit egymáshoz nem viszonyítottuk, mert azt az előző mérésorozatban már elvégeztük.

A kapott eredmények alapján mindkét műszernél szórást tapasztaltunk.

A beállási szintet tekintve (A-nál) a valorigráfnál  $\pm 0,63\%$ , a farinográfnál  $\pm 0,20\%$  a relatív hiba. A valorigráfnál egy kiugró érték miatt gyengébb a relatív hiba  $\%$ .

A tészta kialakulási idejénél, (B értéknél) mindkét műszernél 4,75-től 6,0 percig szórtak az értékek.

A relatív hibát kiszámolva  $\pm 3,3\%$ -ot kaptunk a valorigráfnál. A farinográfnál bár csak 1,5–2,5 perc közötti értékeket kaptunk, a relatív hiba  $\pm 4,4\%$ -nak adódott.

A tészta stabilitása (C) a valorigráfnál 0,5 perctől 1 percig változott, a relatív hiba  $\pm 0,96\%$ .

A farinográfnál kevésbé szerencsés az eset, mivel öt esetben a tészta egyáltalán nem mutatott stabilitást, ha ehhez, vagyis 0 perchez viszonyítjuk az 1,25 perces másik szélső értéket, mindenképpen 100%-nál nagyobb relatív hibát kapunk, holott szám szerint itt sem nagyobb az ingadozás a valorigráfnál mért 1 percnél. A diagram szélességénél a valorigráfnál  $\pm 1,32\%$ -os relatív hibát, a farinográfnál  $\pm 3,70\%$ -os relatív hibát kaptunk.

A tészta ellágyulásánál (E-nél), a valorigráfnál 62–70 Hankóczy-fok között változott  $\pm 1,5\%$ -os relatív hibával, a farinográfnál 59–82 közötti  $H^\circ$ -nál a relatív hiba  $\pm 3,89\%$ .

A  $\text{cm}^2$ -ben kifejezett terület a valorigráfnál 4,15  $\text{cm}^2$ -től 4,95  $\text{cm}^2$  között szórta az értékek  $\pm 1,8\%$ -os relatív hibával.

A farinográfnál a tészta stabilitásának (C-nek) az ingadozásából kifolyólag a planimetrált terület értékei is szórta 5,30  $\text{cm}^2$ -től–8,75  $\text{cm}^2$ -ig. A relatív hiba  $\pm 6,02\%$ .

A minőségi értékcsoportba való sorolásnál a valorigráfnál  $A_2$  osztályba estek a kapott értékek.

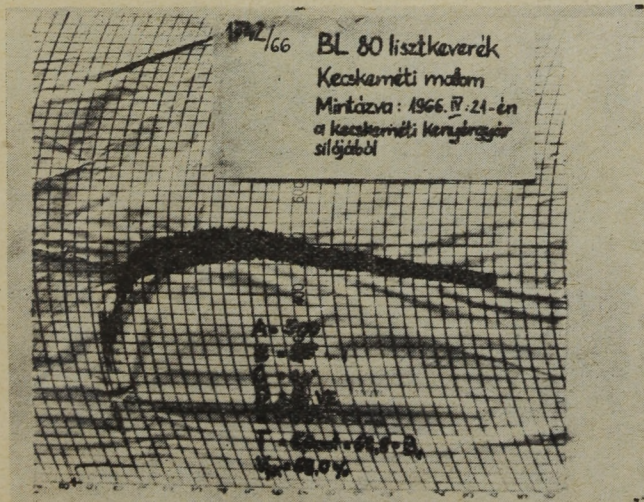
A farinográfnál szerencsétlenebb volt a helyzet, mivel az értékszámok az értékcsoport határára estek és így két érték átcúszott az  $A_2$ -es értékcsoportba, nyolc esetben  $B_1$ -es minőségű volt a liszt. A vizsgálatok szerint tehát a valorigráf pontosabb eredményeket adott, s ezt többek között a jobb termosztálhatóságának is tulajdoníthatjuk.

### III.

Méréseink következő csoportját azok a vizsgálatok alkották, ahol azt figyeltük, hogy a kapott diagramból milyen következtetéseket vonhatunk le, milyen lesz a liszt előrelátható viselkedése a sütőipari feldolgozás során.

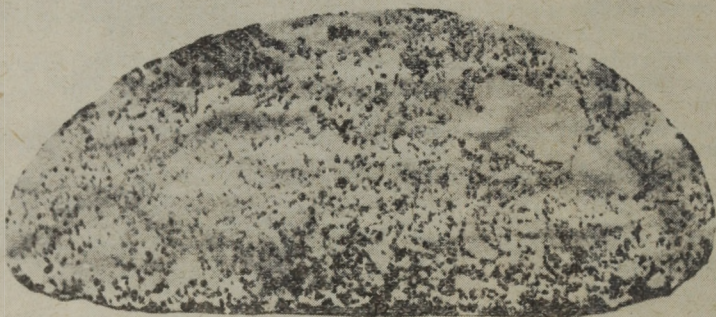
Ehhez a vizsgálathoz három Sütőipari Vállalat laboratóriumát, a kecskeméti, a ceglédi és a kiskunhalasi kértük meg, hogy míg intézetünk ugyanazt a lisztet valorigráffal vizsgálja, ők a szokásos laboratóriumi vizsgálataikat végezzék el. Nézzék meg a siker tulajdonságát, végezzenek próbasütést rögzített feltételekkel, közben figyeljék meg a tészta viselkedését, majd a kész terméket minősítsék.

Számos liszttel történt vizsgálat eredményei közül mutatjuk be a táblázatokon szereplő néhányat.



7. ábra

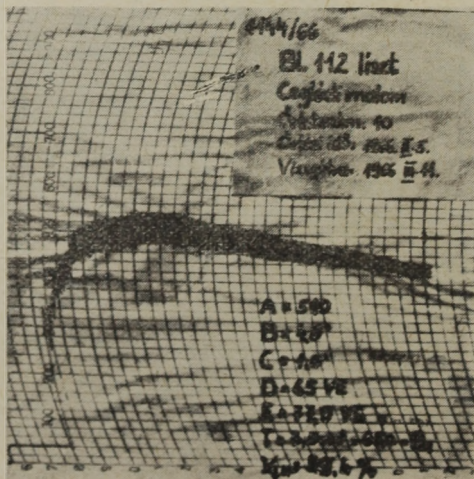
Próbautítás BL 80-as lisztkeverékből.



8. ábra

A kész terméket a Sütőipari Kutatóintézet által kiadott Laboratóriumi vizsgálati módszerek alapján minősítettük (4).

Az első vizsgálatot egy BL 80-as lisztkeverékből végeztük (7. ábra). A diagramból láthatjuk, hogy a tészta kialakulási ideje, a siker duzzadása viszonylag lassú, stabilitása, nyújthatósága, rugalmassága közepes, ellágyulása nem nagy mértékű. Vízfelvevő képessége az átlagos, próbásütésnél használt 58%-nál magasabb. Sütőipari értékcsoportja B<sub>1</sub>, tehát a diagram alapján keverés nélkül is jó minőségű termék készíthető belőle.



9. ábra

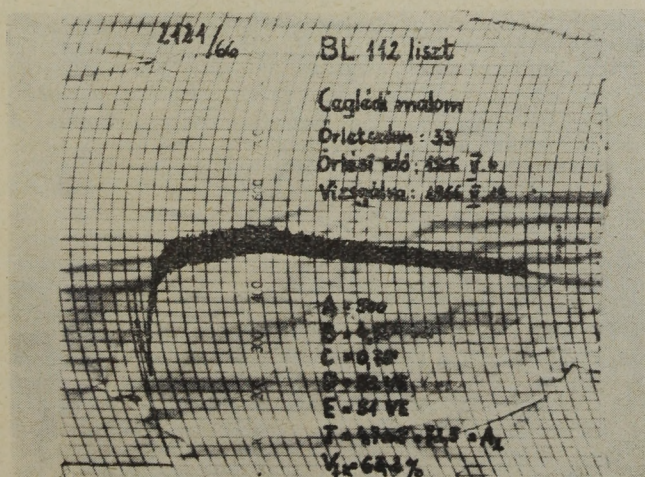
A próbasütésnél szerzett tapasztalat szerint (8. ábra) a bedagasztott tészta közepes keménységű, rugalmas, gázdús, 120 perc múlva alig észrevehetően fényes felületű, jól alakítható. Az 50 perces kelesztési időt nem bírta, mert kissé elterült.

A görbéből is láthatjuk, hogy 7,5 perc után meredekebben lágyul el.

BL 112. 33. órlet Ceglédi Malomból, 1966. V.16-án

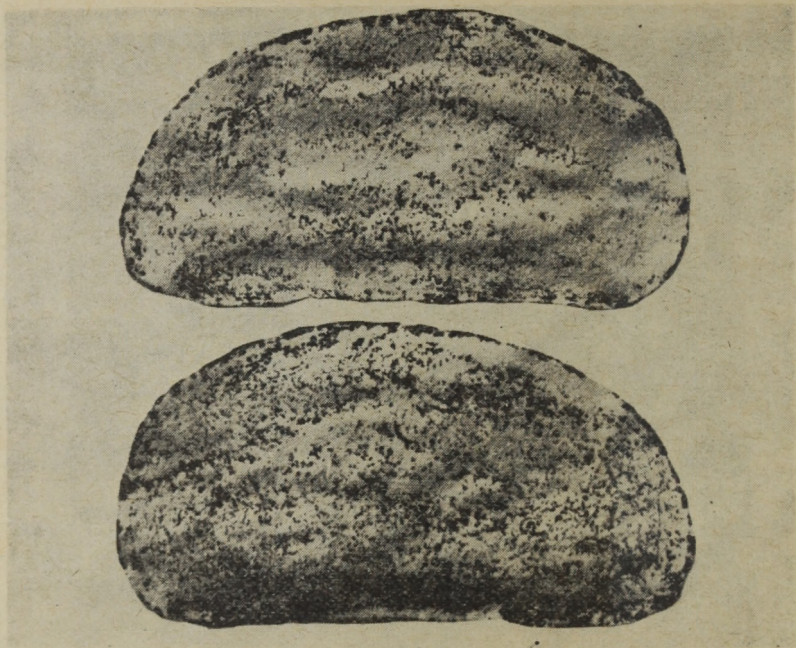


10. ábra



11. ábra





12. ábra

A kisült cipó alaki hányadosa 2,3. A kész termék széles alsólapú, rossz alaktartó képességű tésztára utal. A planimetrált terület viszonylag kicsi: 70,5 cm<sup>2</sup>. A két eredményt összehasonlítva azt láthatjuk, hogy bár a tészta reológiai tulajdonságai viszonylag megfelelőek, mégis kis térfogatú terméket kaptunk jó gáztermelőképeség mellett. Valószínű, a liszt gáztartóképesége a kicsi.

A következő mérés egy BL 112-es liszt vizsgálata volt (9. ábra). A diagram szerint a tészta kialakulási ideje lassú, stabilitása, nyújthatósága közepes, ellágyulása kicsi. Vízfelvevő képessége, az átlagnál magasabb: 63,2%. Minőségi értékcsoportja A<sub>2</sub>, tehát gyengébb minőségű lisztek feljavítására alkalmas.

A próbasütés alapján: (10. ábra) a tészta dagasztásakor kemény, a műszeres mérés alapján a vízfelvevő képesség magasabb a próbasütésnél használt 58%-nál. Állománya rugalmas, átgúráások alkalmával tartja kemény konzisztenciáját. Gáztermelő képessége jó, domborúan kel. A cipó jól színeződő, bélzete egyenletesen lazított, vékony pórufalú, rugalmas. Az alaki hányados és a planimetrált terület alapján megfelelő térfogatú terméket kaptunk.

A harmadik liszt szintén BL 112-es volt (11. ábra). A diagram alapján egy közepes kialakulási idővel, stabilitással és nyújthatósággal rendelkező lisztet vizsgáltunk. Ellágyulása szintén nem nagy mértékű. Vízfelvevő képessége az átlagnál magasabb. Értékcsoportja B<sub>1</sub>, tehát keverés nélkül is jó termék készíthető belőle.

A próbasütésnél (12. ábra) a tészta dagasztás közben megfelelő keménységű, rugalmas, gázdús, domború felületű.

A próbacipó jól színesedő cserepes héjú, bélzete egyenletesen lazított, vékony pórusfalú, rugalmas. Alaki hányadosa 1,83, BL 112-es liszt esetében ez megfelelő érték. Planimetrált területe alapján a tészta megfelelő gáztermelő és gáztartó képességgel rendelkezett.

Eddigi méréseinket összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a tészta reológiai tulajdonságait a valorigráf jól jellemzi. A tészta gáztermelő és gáztartó képességére azonban nem ad felvilágosítást akárcsak a farinográf. A technológiai irányításra csak más, pl. fermentométeres vizsgálatokkal kiegészítve célszerű alkalmazni.

A műszer reprodukáló képességét és a farinográfokkal végzett összehasonlító vizsgálatokat tekintve a valorigráffal kapott értékek a farinográfok számszerű eredményei közé estek. A relatív hiba % több esetben alacsonyabbnak adódott a valorigráfnál a farinográf értékeihez viszonyítva.

Mindezen vizsgálatok alapján a valorigráfot a farinográffal egyenértékűen elhasználható lisztvizsgáló műszernek találtuk.

#### I R O D A L O M

- (1) *Telegdy Kováts L. és Lástity R.:* ÉVIKE: 13, 1, 1967.
- (2) *Ruttkay L.:* ÉVIKE: 13, 46, 1967.
- (3) *Ruttkay L.:* ÉVIKE: 13, 107, 1967.
- (4) Laboratóriumi vizsgálati módszerek. Sütőipari Kutató Intézet kiadása 1963.

### ОБ ИСПЫТАНИЯХ НАДЕЖНОСТИ АППАРАТА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА МУКИ, ТИПА „ВАЛОРИГРАФ”

*П. Паули, и Дь. Хорват,*

Авторы сопоставили резученных на новом венгерском приборе „ВАЛОРИГРАФ” с результатами, полученными на трех различных аппаратах типа „ФАРИНОГРАФ”.

Было исследовано воспроизводящую способность ВАЛОРИГРАФ-а параллельно с ФАРИНОГРАФОМ.

Наблюдали, какие выводы можно делать на основании диаграмм ВАЛОРИГРАФА об ожидаемом поведении муки во время хлебопекарной обработки.

„ВАЛОРИГРАФ” оказался таким прибором, который может быть использован в качестве адекватного прибора по сравнению „ФАРИНОГРАФ”.

### ÜBER ZUVERLÄSSIGKEITSPRÜFUNGEN DES VALORIGRAPHEN, APPARAT FÜR DIE MEHLQUALIFIZIERUNG

*P. Pauli und Gy. Horváth*

Die Verfasser verglichen die mit dem neuen ungarischen Mehlprüfungsapparat, dem Valorigraphen erhaltenen Versuchsergebnisse mit den Versuchangaben von drei verschiedenen Farinographen.

Die Reproduzierfähigkeit des Valorigraphen wurde parallel zu derjenigen des Farinographen untersucht.

Sie untersuchten, was für Folgerungen man auf Grund des vom Valorigraphen gezeichneten Diagramms auf das zu erwartende Verhalten des Mehles während der backindustriellen Verarbeitung ziehen könnte. Sie fanden, dass der Valorigraph als ein mit dem Farinographen gleich gut benützbarer Apparat für die Mehluntersuchung in Betracht komme.

# SUR LES EXAMINATIONS CONCERNANT LA SINCÉRITÉ DES DONNÉES OBTENUES AVEC LE VALORIGRAF INSTRUMENT POUR LA QUALIFICATION DES FARINES

P. Pauli et Gy. Horváth

Les auteurs ont comparé les résultats obtenus avec le valorigraf, un appareil nouveau pour l'examen des farines, avec ceux obtenus avec trois autres sortes de farinographes.

Ils ont étudié la reproductibilité des valeurs obtenues avec le valorigraf, parallèlement avec celles obtenues avec les farinographes.

Ils ont observé quelles sont les conséquences que l'on peut tirer quant à la comportation à attendre de la farine lors des manipulations de l'industrie boulangère.

JENNES, R., PATTON, S. és  
ZEILINGER, A.

## A tejkémia alapvető jellemzői

(*Grundzüge der Milchchemie*)

Bayerischer Landwirtschaftsverlag,  
München – Basel – Wien, 1967.

A tej összetételének ismertetése keretében a tej alkotóelemeit és ezeket befolyásoló tényezőket (évszakonkénti ingadozás, hőmérséklet, laktáció, tőgyinfekció, fejesi eljárások) hatásait tárgyalja. A tej lipidjeit, a tejcukrot, a tejfehérjéit, a sókat, az enzimeket és egyéb anyagokat külön fejezetben ismerteti, a fejezeteken belül részletes fizikai és kémiai magyarázatok, az egyes anyagokra vonatkozó kimutatásokra és meghatározásokra szolgáló eljárások szerepelnek.

A tej fizikai tulajdonságait savak és pH, redox-potenciál, sűrűség és faj-súly, viszkozitás, felületi feszültség, törésmutató, fagyáspont, elektromos vezetőképesség fejezetenkénti csoportosításban ismerteti.

A zsírgolyócskák és a kazeinát-foszfát részecskék fizikai-kémiájával újszerű összeállítású fejezetek foglalkoznak és a tejfeldolgozó ipar és gépgyártás szempontjából fontos alapfogalmakat tárgyalnak.

A tejnek hő hatására bekövetkező változásainak keretében a tejben levő sók és fehérjék viselkedését írja le,

majd a barnulás és egyéb elváltozások tárgyalása következik.

A könyv befejező része a tej és tejtermékek ízét és szagát, ezeknél észlelhető hibákat, ezek okát és eredetét tárgyalja, majd a tej és tejtermékek tápértékét és a tápérték dúsítását ismerteti.

A könyv I. sz. függeléké különféle tápérték táblázatokat (testsúly, nem, kalória stb. szerinti összefüggések) foglal magában, míg a II. sz. függelék a vitaminokról nyújt összefoglaló információt.

Kacs Kovics M. (Pécs)

THOMPSON, R. R.:

## Enzimes (észteráz) módszer hal- és hús fajták azonosítására

(*An Enzymatic (Esterase) Method for Identification of Animal and Fish Species*)

J. A. O. A. C. 51, 746 (1968)

Fehérje ferogramok kiegészítésére az enzim- (pl. észteráz-) fehérjék szétválasztása eredményes. Keményítőgél-es elfő (15 mA, 200 V, 5 C°) után a gél szeleteket 1%-os  $\alpha$ -naftil-acetát oldatba helyezi, s az enzim-fehérje sávokat előhívja a naftolhoz kapcsolt színezék-képzővel (Fast Blue BB: 0,02%). Azonos fehérje frakciójú hús észteráz fehérjéi eltérők lehetnek (pl. juh és kecske, vagy különböző tengeri sügér-félék esetében).

Kismarton K. (Miskolc)