

A KENYÉRTÉSZTA KELESZTÉSI FOLYAMATÁNAK VIZSGÁLATA

TÖRÖK ATTILÁNÉ DR.

BEVEZETÉS

A kelesztés a sütőipari technológia fontos szakasza, amely a tésztaalakítás befejezésétől a sütés megkezdéséig tart. A kelesztés folyamata a nyers tészta bizonyos formát, maximális térfogatot és porozitást biztosít, valamint lehetővé teszi az optimális tészta szerkezet kialakítását. Ezen folyamat során a kenyértészta reológiai tulajdonságai is jelentős változáson mennek át, amelyek függenek

- az alkalmazott nyersanyag minőségétől,
- a tészta összetételétől,
- a tészta készítés módjától,
- a kelesztés körülményeitől.

A reológiai tulajdonságok alakulásának ismerete jól jellemezhetné a kelesztési folyamatot, azonban a végbemenő reológiai változások még nincsenek teljes egészében felderítve megfelelő vizsgálati módszerek hiányában. A gyakorlatban alkalmazott reológiai módszerek többsége a tészta dagasztás közbeni ill. a kész kenyértészta tulajdonságait jellemzi (Rasper 1975., Moór 1973., Weak 1977.). Ezért ezek az eljárások alapelveik következtében nem alkalmazhatók olyan folyamat közben, amelynek során a vizsgálati minta geometriai méretei változnak.

Az utóbbi években találhatunk a szakirodalomban olyan törekvéseket, amelyek az érési és kelesztési folyamatok során lezajló reológiai változások vizsgálatára adnak módszert.

Hoseney és munkatársai (1979) ismertettek egy eljárást, amellyel adott alapösszetételű tészta érési és kelesztési folyamatait jellemezték különböző adalékanyagok hatására. Módszerüket „spread test”-nek, azaz „kiterjedés vizsgálat”-nak nevezték.

Makljukov és Pucskova (1983) szintén az érési és kelesztési folyamatokat vizsgálták abból a célból, hogy ipari méretekben optimalizálják és automatizálják.

Jelen munkában ismertetjük a kelesztési folyamat vizsgálatára általunk kialakított modell-rendszert, amely alkalmas arra, hogy egy méreteit és alakját folyamatosan változtató vizsgálati mintát — vagyis a kelesztésben levő kenyértésztát — objektíven jellemezzem. Felhasználtuk az említett szakirodalomban talált azon közös alapelvet, hogy egy speciális kamrában kelesztett tészta méreteit — a folyamat megzavarása nélkül — szabályos időközönként megmérjük és az ebből számolt területi arány időbeni változásával jellemezzük a kelesztés folyamatát. Ezt az alapelvet azért alkalmaztuk — szemben a mérőhengerben történő abszolút térfogat növekedés mérésével (pl. Zimmermann 1984) — mivel a magyar sütőipar főleg szabadon vetett kenyereket készít, így ezzel közvetlenebbül jellemezhetjük a tényleges változásokat. A ki-

alakított eljárás alkalmazásával vizsgálatokat végeztünk annak megállapítására, hogy a kenyértészta összetétele, előkészítése, a hőmérséklet, valamint egyes adalékanyagok milyen hatást gyakorolnak a kelesztés folyamatára.

A modell-rendszer ismertetése

A kelesztőtér kialakítása

A kelesztőtér a módszer leglényegesebb része, amelyhez egy termosztálható, átlátszó ablakkal rendelkező vákuumszáritószekrényt használtunk fel (LABOR MIM LP—403 VS 30). Az alsó harmadában üveglap szolgál a tészta elhelyezésére. Az üveglap alatt tussal kihúzott mm-háló van, amelyre egyidejűleg két mintát helyezhetünk el. A szekrény hátsó falára két darab mm-beosztással ellátott függőleges tükörskála van beépítve. A kelesztés 30 °C-ra beállított, 90%-os relatív páratartalmú térben történik. A vizsgálat során 60 percig minden tizedik percben leolvassuk a cipó szélességét és a magasságát. A megvilágított ablakon keresztül a szélesség a mm-papíron olvasható le. A magasság megállapításához a szemünket olyan magasságba kell emelni, hogy a cipó és a hátsó skálán levő tükörképe fedésbe kerüljön. A leolvasások igen rövid gyakorlat után 0,5 mm pontossággal végezhetőek el. A mért szélességet elosztva a magassággal, a kapott hányados — továbbiakban *területi arány* — értékeit a kelesztési idő függvényében ábrázoljuk. A nagyobb értékek nagyobb területet, laposabb cipót, azaz gyengébb tésztaszerkezetet jelentenek.

A tészta összetétele és mérete

Előkísérletek alapján vizsgálati modellként egy egyszerű liszt, élesztő, só, víz összetételű tésztát állítottunk össze. A méretet tekintve 200 g lisztből készült tészta-darabot találtuk alkalmasnak mind a technológiai műveletek standardizálására, mind pedig a 10 perc időközönként bekövetkezett méretváltozások mértéke és mérhetősége szempontjából.

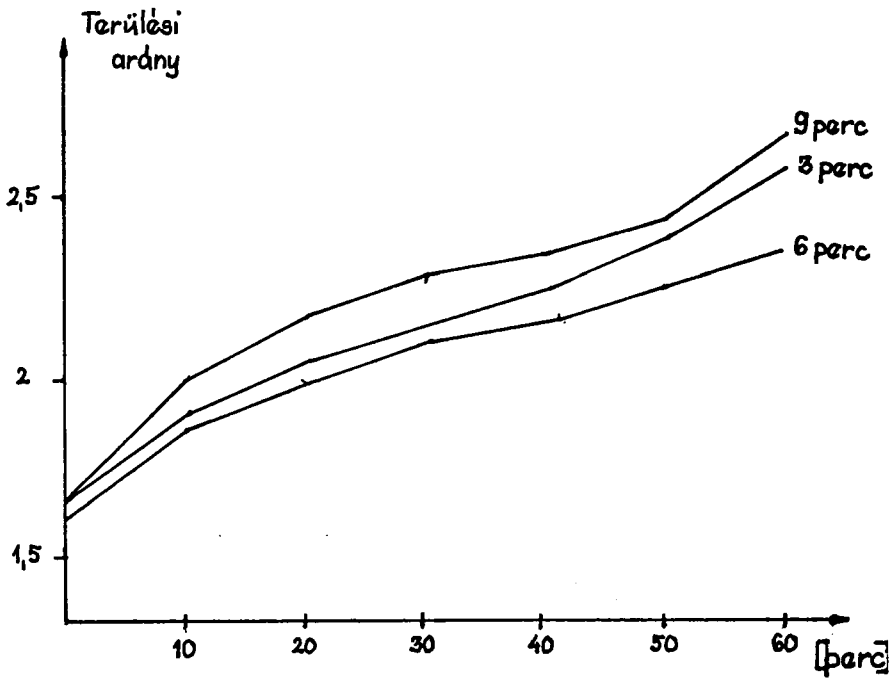
A tészta összetétele (kontroll)

BL—80-as liszt	200 g
élesztő	6 g
só	4 g
víz (vfk. szerint)	115 cm ³

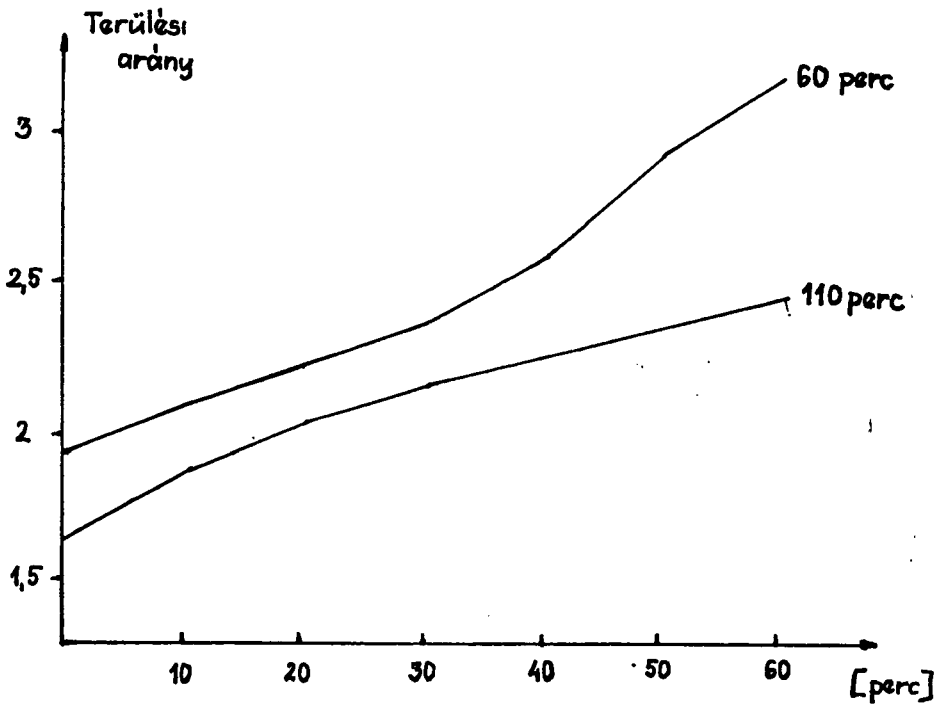
Tésztaelőkészítés

Az összetevőket KOMET—8 háztartási dagasztógéppel dagasztottuk. A *dagasztási idő* hatását a területi arány alakulására az 1. ábra szemlélteti. A görbéből megállapítható, hogy az optimális sikérváz az adott lisztminőségénél 6 perc dagasztással érhető el. A 3 perces dagasztással még nem alakult ki kellő erősségű sikér térháló; míg a 9 percig történő dagasztás már szétzördelt a sikérvázat, így a minta, különösen a mérés utolsó szakaszában jelentős mértékben elterül.

Az *érés idő* és az alkalmazott átgúrássok időpontjainak megállapításához kísérletsorozatot végeztünk. Célunk az volt, hogy ezeket az időpontokat úgy válasszuk meg, hogy a kelesztési szakaszban menjenek végbe a jellemző és jól mérhető reológiai folyamatok.



1. ábra. A dagasztási idő hatása a területi arány értékeire



2. ábra. Az érési idő hatása a területi arány értékeire

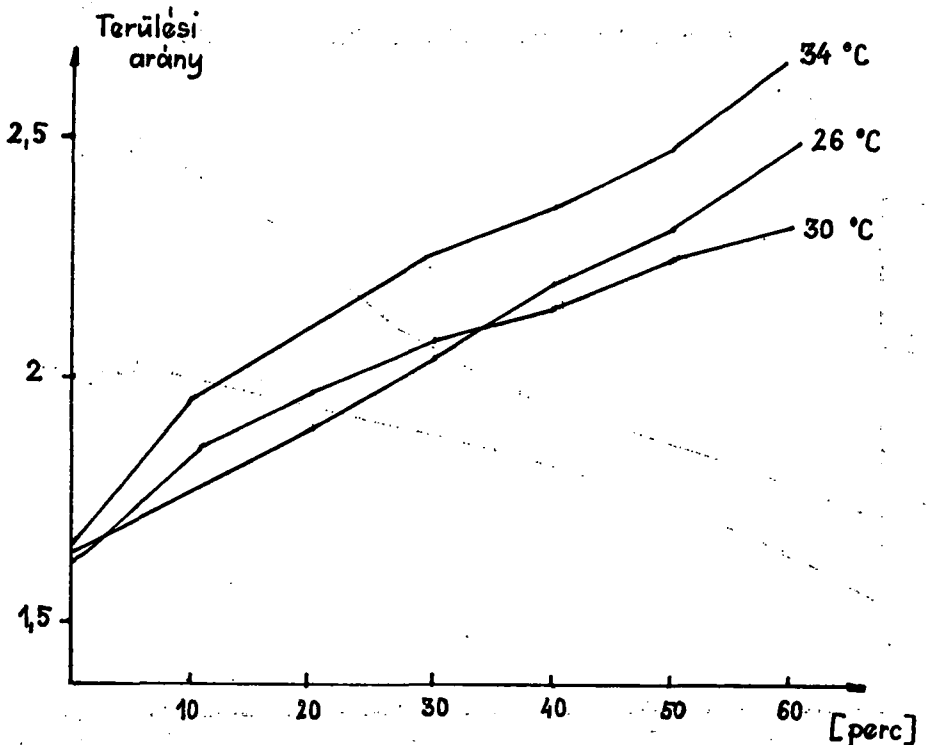
Amint a 2. ábra szemlélteti, a 60 perces érés (40. percben történt átgyúrással) gyenge tézstaszerkezetet eredményez, a kelesztés végső szakaszában a területi arány növekszik, vagyis a mintadarab szélességének növekedése fokozottabb a magassághoz képest: Az érési idő 110 percre való növelésével (60. percben történt átgyúrással) a területi arány lecsökken, a tézstaszerkezet erősebb, mint az előző esetben. A területi arány időbeni alakulása egyenletesebb kelesztési folyamatra utal.

A kelesztőtér hőmérséklete

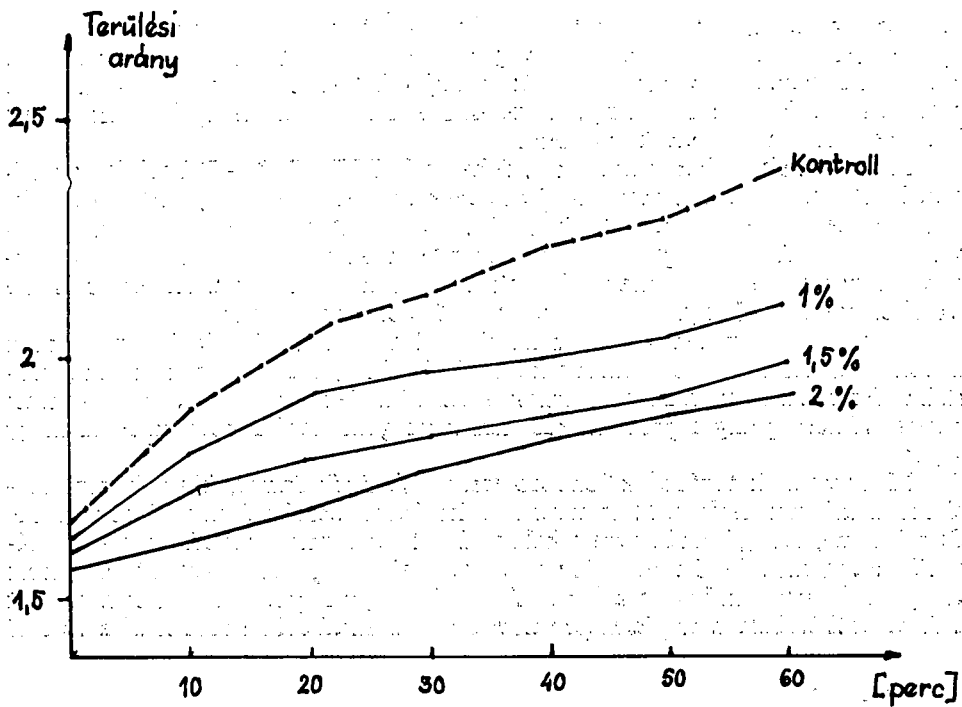
Megvizsgáltuk a hőmérsékletváltozás hatását a területi arány értékeire. Amint a 3. ábra szemlélteti, a modellrendszer igen érzékeny a hőmérséklet megváltozására. A területi arálynak mind az abszolút értékei, mind pedig az időbeni alakulása megváltozik, pl. 34 °C-on a területi arány értéke erőteljesen növekedett, azaz a tészta ellaposodott. Mind a jól reprodukálhatóság, mind a kelesztési folyamat vezetése szempontjából, mind pedig a gyakorlati technológia figyelembevételével a 30 °C-os kelesztési hőmérsékletet találtuk megfelelőnek, és a továbbiakban ezt a hőmérsékletet alkalmaztuk.

Sütőipari adalékanyagoknak a kelesztési folyamatra való hatásának vizsgálata

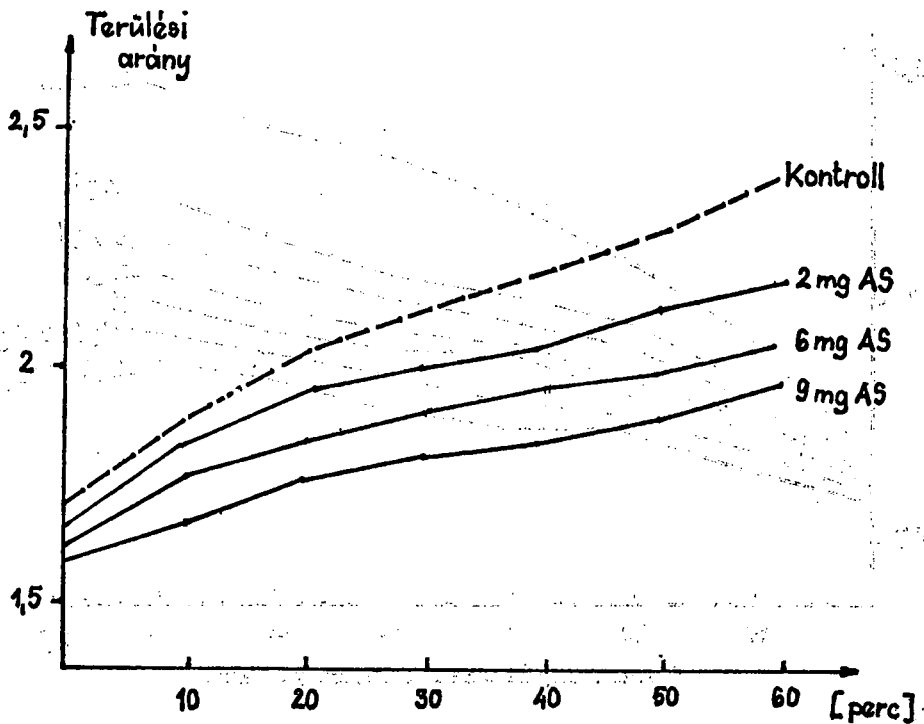
A különböző sütőipari adalékanyagok jellegüknek megfelelően a termék előállítási folyamat meghatározott szakaszában fejtik ki hatásukat. Azok az adalékanyagok, lisztjavítószerkezetek, amelyek elsősorban a termék térfogatát, ill. szerkezetének kialakulását



3. ábra. A kelesztési hőmérséklet hatása a területi arány értékeire



4. ábra. Rheopan D hatása a területi arány értékeire



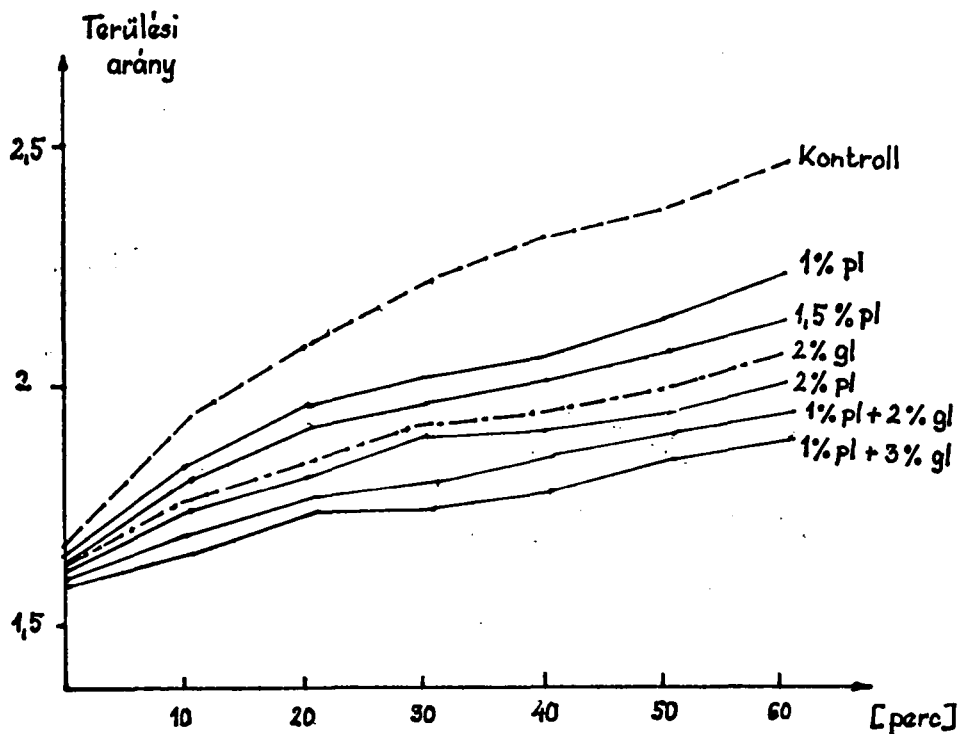
5. ábra. Aszkorbinsav hatása a területi arány értékeire

lását befolyásolják, főleg a kelesztés alatt hatnak a termékre. Ezért a továbbiakban egyes engedélyezett sütőipari adalékanyagok, ill. egyéb anyagok összehasonlítását és a kelesztési folyamatra gyakorolt hatását mutatjuk be. A folyamatok értékelésénél a sütőipari adalékanyagok és lisztjavítószer Szalai és Elekes (1970) által ismertett hatásmechanizmusát vettük figyelembe.

A 4. ábra eltérő koncentrációban felhasznált RHEOPAN—D hatását szemlélteti. Mint látható, a koncentráció növelésének függvényében (1%, 1,5%, 2%) csökkentette a területi arány értékeit a kontrollhoz viszonyítva. A koncentráció növelésével a kelesztési folyamat egyenletesebbé vált, a tészta szerkezete erősebb lett, így a térfogat növekedés a tészta magasságának irányában jelentkezett. Az *aszorbinsav* oxidálószer-jellegű lisztjavítószer hatását az 5. ábra szemléltetni.

Az aszkorbinsav mennyiségének növelésével a területi arány értékei valamennyi mérési időpontban kisebbek, mint a kontroll tésztnál; azaz a tészta szerkezete erősödik. Ez részben az aszkorbinsavnak a sikerfehérjék térhálósodására gyakorolt hatása, részben pedig a proteolitikus enzimeket gátló hatása következtében megy végbe.

Megvizsgáltuk továbbá különböző eredetű *fehérjék* önmagukban és kombinációikban kifejtett hatását. Mint arról már korábban beszámoltunk (Török, A.-né, Czirok S.-né, 1984), humán célra alkalmassá tett vérplazmapor sütőipari alkalmazásánál térfogatnövekedést és előnyös bélzet-tulajdonságokat tapasztaltunk. Ezért vizsgálat alá vetettük, hogy a kelesztés folyamán hogyan nyilvánul meg hatása. Mint a 6. ábráról látható a *vérplazmapor* növekvő koncentrációban csökkenti a területi



6. ábra. Fehérjék hatása a területi arány értékeire

arány értékeit, tehát a plazmafehérje és a sikerfehérje kölcsönhatásba lépve egymással javítja a tészta reológiai tulajdonságait, szerkezetét és térfogatát.

Glutin adagolása — amint az sikerfehérje jellegéből adódóan várható volt — szintén a sikerház erősödését eredményezte. Mivel a mért adatok az ismert hatásmechanizmusnak megfelelően alakultak, ez a vizsgálat a modell-rendszer alkalmazhatóságának ellenőrzésére szolgált.

Ugyanezen ábra szemlélteti a két különböző típusú (állati és növényi eredetű) fehérje kombinációinak hatását is. Együttesen alkalmazva is érvényesül kedvező tulajdonságuk, amelynek alapján megállapítható, hogy a két eltérő eredetű fehérje összeférhető és erősítik egymás hatását a kelesztés során kialakuló tészta szerkezetet illetően, amely a területi arány további csökkenésében nyilvánul meg.

ÖSSZEFOGLALÁS

A bemutatott adatok alapján megállapíthatjuk, hogy a kialakított modell-rendszer

- igen érzékeny a vizsgálati minta összetételére és előkészítési módjára, ezért a tészta-készítési és vizsgálati paramétereket rögzítettük;
- standard körülmények mellett követi és jellemzi a nyersanyagok minőségét, adott nyersanyag esetében pedig az adalékanyagok koncentrációjának változását;
- a berendezést könnyen hozzáférhető eszközökből állítottuk össze, a kivitelezés és a pontos leolvasás rövid gyakorlat után jól elsajátítható;
- a mért adatok a mérési körülmények, valamint az adalékanyagok jellegének megfelelő folyamatokat tükrözték, tehát a módszer alkalmas a kelesztési folyamat jellemzésére.

A kelesztési folyamat fenti módon történő objektív vizsgálata a kelesztési paraméterek, valamint adalékanyagok koncentrációjának optimalizálására, hatásmechanizmusuk felderítésére alkalmazható és ezáltal a nagyüzemi sütőipari termelés számára nyújthat hasznosítható adatokat.

IRODALOM

- Hoseney, R. C., Hsu, K. H., Junge, R. C.* (1979): A simple spread test to measure the rheological properties of fermenting dough. *Cereal Chem.* 56. 141.
- Makljukov, V. J., Pucskova, L. I., Kovercsenko, N. J.* (1983): Vlijanije parametrov rassztojki na kacsesztvo gotovogo hleba. *Hlebopekarnaja i Konditerszkaja Prom.* 27. 28.
- Moór, J.* (1973): Különböző típusú öregedéskésleltető anyagok hatása a búzalisztből készült tészták fizikai tulajdonságaira. *Sütőipar*, 20, 179.
- Rasper, V. F.* (1975): Dough rheology at large deformations in simple tensile mode. *Cereal Chem.* 52. 24.
- Szalai, L., Elekes, P.* (1970): Adalékanyagok sütőipari célra. *Sütőipar*, 17. 153.
- Török, A.-né, Czifrok, S.-né* (1984): Állati eredetű fehérje hasznosítási lehetőségeinek vizsgálata a sütőipar területén. *Sütőipar*, 31, 139.
- Weak, E. D., Hoseney, R. C., Seib, P. A., Baig, M. M.* (1977): Mixograph studies. I. *Cereal Chem.* 54. 794.
- Zimmermann, R., Wojcik, B., Mieth, G., Nbrückner, J.* (1984): Über funktionelle Eigenschaften von Sonnenblumenproteinen in Weizenteig 3. Mitt. *Die Nahrung* 28. 967.

STUDY OF THE LEAVENING PROCESS OF BREAD DOUGH

Dr. E. Török

For study of the leavening process, a model system was developed that is suitable for objective characterization of a test object which is continuously changing its geometrical dimensions. The apparatus was constructed from readily accessible components (with consideration to industrial conditions too). The performance of the test and the exact reading of the measured data can be mastered after short practice. This procedure was used to investigate the effects of the bread dough composition, its pretreatment, the temperature and various additives on the rheological properties. The measured data reflected the processes corresponding to the nature and mechanism of action of the additives, and the method is therefore suitable for characterization of the leavening process.

UNTERSUCHUNG DES AUFGANGPROZESSES DES BROTTTEIGS

Török Attiláné dr.

Zur Untersuchung des Aufgangsprozesses arbeiteten wir ein solches Modell-system aus, das geeignet ist, das seine geometrischen Maße forwährend verändernde Untersuchungsmodell objektiv zu charakterisieren. Die Einrichtung wurde aus leicht zugänglichen Details zusammengestellt, auch die industriellen Umstände in Betracht ziehend. Die Ausführung der Untersuchung und das genaue Ablesen der Meßangaben ist nach kurzer Übung leicht zu erlernen. Mit dem so entwickelten Verfahren untersuchten wir die Wirkung, die die Zusammensetzung, Vorbereitung, Temperatur des Brotteigs und auch die verschiedenen Beitragsmaterialien auf die rheologischen Eigenschaften ausüben. Die erhaltenen Daten widerspiegeln die dem Charakter und Wirkungsmechanismus der Beitragsmaterialien entsprechenden Vorgänge, also die Methode ist zum Kennzeichen des Aufgangsprozesses geeignet.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОПАРЫ ХЛЕБНОГО ТЕСТА

Тёрёк Атиланэ

В целях исследования процесса опары мы разработали такую модельную систему, которая пригодна для объективной характеристики исследуемого образца, непрерывно изменяющего свои геометрические размеры. С учетом промышленных условий, нами собрана была установка из легко доставаемых средств.

Проведение исследования и точное прочтение измерительных данных хорошо усваиваются уже после кратковременной практики.

С помощью сформированного метода мы исследовали влияние состава и приготовления хлебного теста, а также температуры и различных добавочных веществ на реологические свойства.

Измеренные данные отражали процессы, соответствующие характеру и механизму действия добавочных веществ; таким образом, данный метод пригоден для характеристики процесса опары.