

Fehérjealapú habképző anyagokkal lazított édesipari lisztesárúk reológiai vizsgálata IV.

A TOJÁSSÁRGA MENNYISÉGE ÉS A SÜTÉSI IDŐ BEFOLYÁSA A REOLÓGIAI TULAJDONSÁGOKRA

LÁSZTITY RADOMIR, MAJOR JÓZSEF és
NEDELKOVITS JÁNOS

Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiai Tanszéke

Érkezett: 1962. április 29.

A piskótafélék reológiai tulajdonságainak kialakításában a lisztnek és a tojásfehérjéből képzett habnak jut a főszerep, ezek mellett azonban a többi tényező befolyása sem elhanyagolható. A piskótatészta jelentős alkotórésze még a tojássárga. A tojássárgának a tésztakészítés során játszott szerepére vonatkozóan az irodalomban kevés adat található. Az közismert tény, hogy a tojássárga jelenléte a fehérjehab kialakulását hárosan befolyásolja. A piskótakészítésnél azonban a fehérjehabot külön készítjük el és csak ezután keverjük el a többi tézstakomponenssel.

Valószínű, hogy az így készült tészta tulajdonságaira a tojássárga lipidjei vannak a legnagyobb hatással. A zsír szerepével már foglalkoztunk előző közleményünkben (1). A lipoidok (lecitin, koleszterin) hatására vonatkozóan csak a sütőipari tézstákkal kapcsolatban található adatok. A vizsgálatok szerint a lipoidok és más felületaktív anyagok adagolása a tésztahoz kedvező hatású. A készterméknél jelentős térfogatnövekedés érhető el, a bélzet lyukacsossága egyenletesebbé, finomabbá válik. (2, 3, 4, 5, 6). Jelen vizsgálataink célja a tojássárga szerepének tisztázása a piskótabélzet reológiai tulajdonságainak kialakításában.

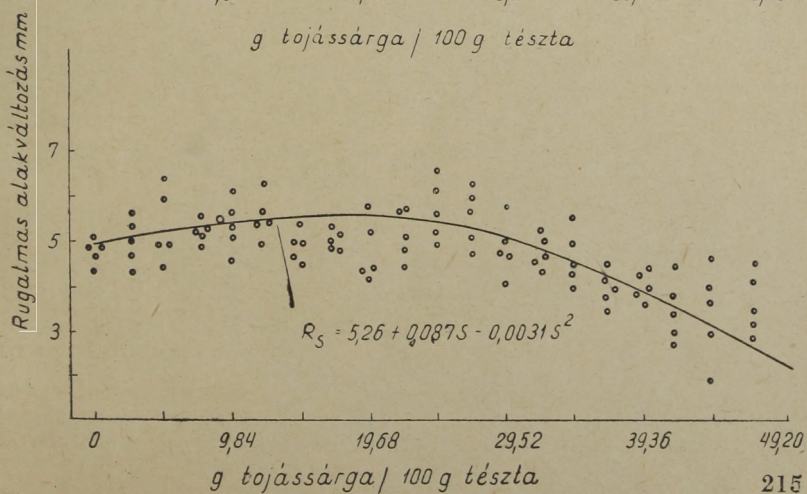
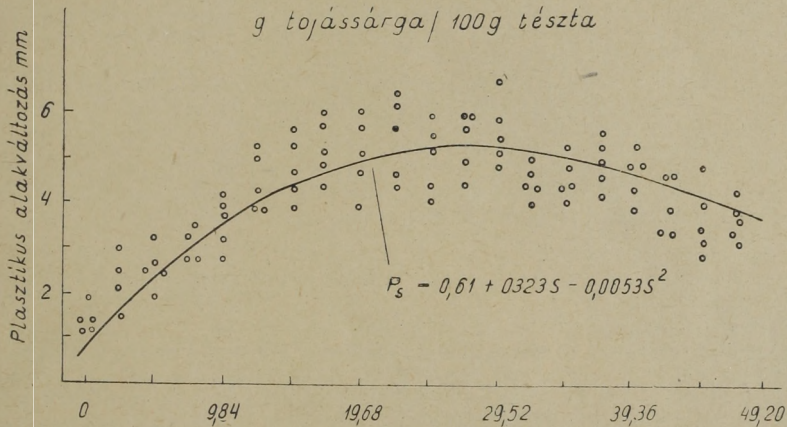
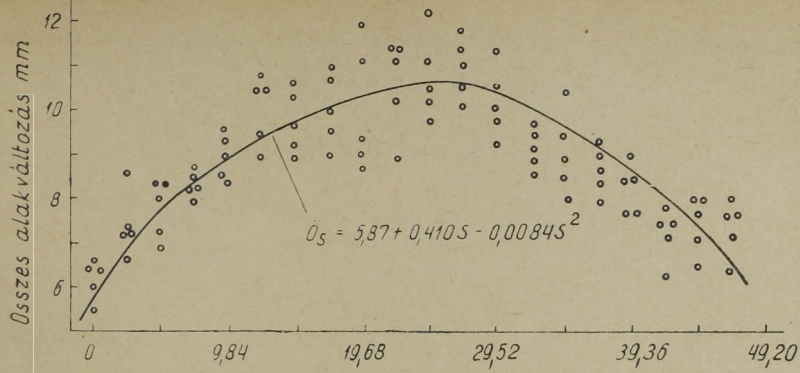
1. A tojássárga mennyiségének hatása a piskótabélzet reológiai tulajdonságaira

A címben megadott cél elérésére vizsgálatokat végeztünk változó mennyiségű tojássárgával (0 – 44,38 g/100 g tojássárgamentes tészta) készített piskótákkal. A kísérleti termékek készítése az előző közleményekben leírt módon történt. (7) A bélzeten a következő vizsgálatokat végeztük el: térfogatmérés, az összes, rugalmas- és plasztikus alakváltozás mérése, relatív rugalmasság meghatározása, továbbá a pórustérfogat mérése. A térfogatot a sütőipari szabvány előírásai szerint míg a többi adat meghatározását az előző közleményben (7) leírt módon végeztük. A mérések eredményeit az 1, 2, 3, 4, és 5. ábrákon látható diagramokban összesítettük. Az adatokat matematikai-statisztikai úton feldolgozva az alábbi regressziós görbe egyenletet és korrelációs hányadosokat kaptuk:

Összes alakváltozás:	$\bar{O}_s = 5,87 + 0,410S - 0,0084S^2;$	$r_{\bar{O}_s} = 0,809$
Plasztikus „	$P_s = 0,61 + 0,323S - 0,0053S^2;$	$r_{P_s} = 0,815$
Rugalmas „	$R_s = 5,26 + 0,087S - 0,0031S^2;$	$r_{R_s} = 0,689$
Relatív rugalmasság	$RR_s = 84,31 - 2,41S + 0,035S^2;$	$r_{RR_s} = 0,789$
Térfogat	$T_s = 438 + 21,6S - 0,36S^2;$	$r_{T_s} = 0,893$

ahol S a tojássárga százalékos mennyisége a tojássárgamentes tészta számára.

A mérési adatok azt mutatják, hogy a tojássárga mennyiségétől függően a bélzettulajdonságok jelentősen megváltoznak. A termékek vizsgálatakor először is a jelentős térfogatváltozás tűnik szembe. A tojássárga tartalom növeke-



désével a térfogat is emelkedik, majd maximum elérése után csökken. Az összefüggés másodfokú parabolával írható le jó közelítéssel, mint azt a korrelációs hányados értéke mutatja. Érdekes, hogy a regressziós görbe maximuma annak a tojássárga-tojásfehérje aránynak felel meg, melyet legtöbbször alkalmaznak a gyakorlatban, azaz az 1 : 2 aránynak. A tojássárgának a piskóta térfogatára kifejített hatása több tényezőre vezethető vissza. A tojássárga mentes termékhez képest mutatkozó térfogatnövekedésben a tojássárga lipoidjai játszhathatnak szerepet. A zsírok hatása ugyanis, mint azt már előző vizsgálatainknál megállapítottuk (1) általában térfogat csökkentő. A tojássárga fehérjéi kis mennyiségűk és sajátágaik folytán szintén nem lehetnek a térfogatnövekedés okozói. A lipoidok hatása valószínűleg arra vezethető vissza, hogy a felületeken elhelyezkedve a sütés első fázisában meggátolják vagy lassítják a víz eltávozását ill. elpárolgását a fehérjehabból és ezáltal megakadályozzák azt, hogy a habszerkezetnek még a fehérjék denaturálódása és koagulációja előtt történni részleges megbomlása folytán a térfogat csökkenjen. Az optimális érték után bekövetkező térfogat kisebbedés a tojássárga zsírtartalmával magyarázható. Valószínű, hogy a zsírtartalom hatása ebben az esetben már olyan mértékű lesz, hogy a lipoidok ellenkező irányú befolyását felülmúlja.

A reológiai jellemzőket vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az összes- és a plasztikus alakváltozást leíró regressziós görbék lefutása a térfogatváltozáshoz hasonló jellegű. Ez arra utal, hogy a reológiai tulajdonságok változása legnagyobb részben a térfogat növekedése ill. csökkenésre vezethető vissza. A rugalmas alakváltozás az első szakaszban alig változik, a térfogatmaximum utáni szakaszban, viszont jelentős csökkenést észlelhetünk. A relatív rugalmasság kezdetben gyors majd a továbbiakban lassú csökkenést mutat.

2. A sütési idő befolyása a reológiai tulajdonságokra

A piskótabélzet végső sajátosságai a sütés során alakulnak ki, amikor is a fehérjék denaturálódása és koagulálása, valamint a keményítő részleges csirizese-dése és bizonyos mértékű vízvesztés folytán az eredetileg félig folyékony tészta szilárd habbá alakul át. Mivel ez a folyamat időben játszódik le, nyilvánvaló, hogy a sütési idő is lényegesen befolyásolja a reológiai tulajdonságokat.

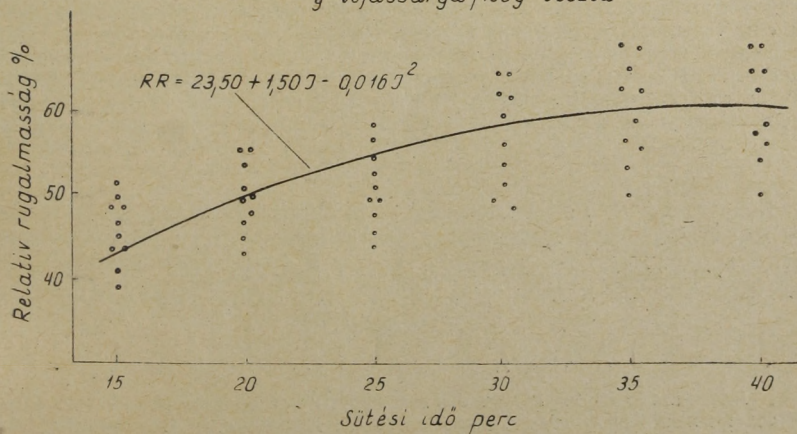
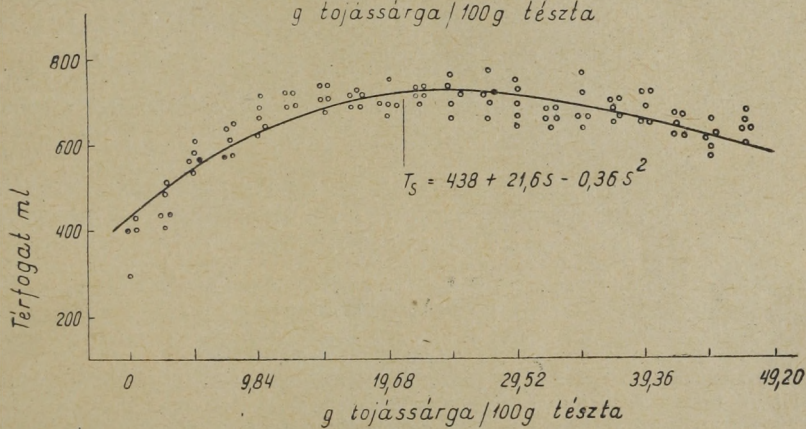
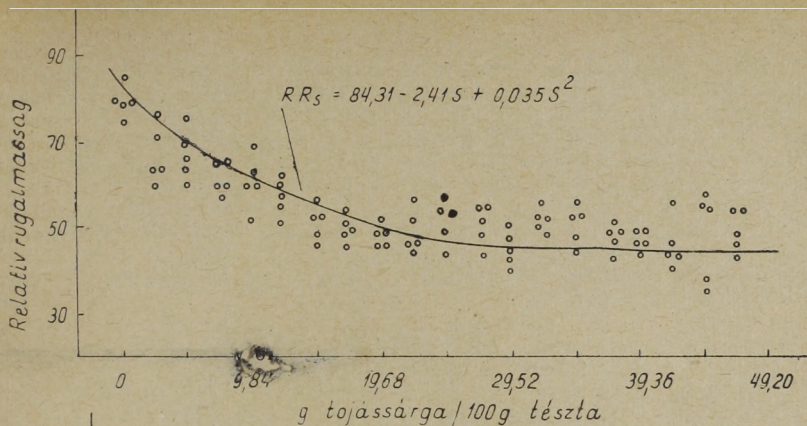
Sütőipari termékeken végzett vizsgálatok során azt tapasztalták, hogy a legszembetűnőbb változás a relatív rugalmasságnál következik be, mivel a sütés előrehaladtával a plasztikus alakváltozás nagysága rohamosan csökken a rugalmas alakváltozás mértékével szemben (5, 8). A relatív rugalmasságot tehát olyan tényezőnek tarthatjuk melynek mérése alkalmas lehet a sütés végpontjának objektív megállapítására.

Vizsgálataink során ezért tanulmányoztuk a relatív rugalmasság változását, a sütési idő függvényében. A piskótákat az eddigiek során leírt módon készítettük (7) csak a sütési időt változtattuk (15 – 40 perc). Mérési eredményeinket a 6. ábrán látható diagramban összesítettük. A vizsgálati adatok azt mutatják, hogy a piskóták esetében is a sütési idő előrehaladtával a relatív rugalmasság növekedik. Ez a növekedés azonban nem olyan gyors, mint a sütőipari termékekénél. Az összefüggést jellemző regressziós görbe:

$$RR = 23,50 + 1,50 I - 0,016 I^2$$

$$(I = \text{sütési idő percben})$$

másodfokú parabola; a 30 perces sütési időt túllépve a növekedés már kis mértékű, a bélzet reológiai tulajdonságai már nem javulnak lényegesen.



Összefoglalva megállapítható, hogy a piskótatészta készítéséhez felhasznált tojássárga mennyiségének változtatása erősen befolyásolja a bélzet térfogatát és reológiai tulajdonságait. Az összefüggés maximumot adó görbével jellemezhető. A görbe maximuma és egyben az optimális bélzettulajdonságok (nagy összes alakváltozás és viszonylag jó relatív rugalmasság) olyan tojássárga-tojásfehérje aránynak felelnek meg, melyet a legtöbbször alkalmaznak a gyakorlatban.

A sütési idő növelése a bélzet relatív rugalmasságában okozza a legjellemzőbb változásokat. A sütési idő nagyobb mértékű növekedésével a bélzet reológiai tulajdonságai nem javulnak lényegesen.

Befejezésül köszönetet mondunk Dr. Telegdy Kováts László egyetemi tanárnak értékes tanácsaiért.

I R O D A L O M

- (1) Lásztity R. — Major J. — Nedelkovits J.: ÉVIKE, 8, 1958.
- (2) Ofelt, C. W. — Mehlretter, C. D. — Mac Masters, M. M. — Otey, H. H. — Senti, F. R.: Cereal Chem. 35, 142, 1958.
- (3) Edelman, E. C. — Cathcart, W. H.: Cereal Chem. 26, 345, 1949.
- (4) Rothe, M. — Fuchs, K.: Der Bäcker und Konditor 73, 6, 1959.
- (5) Kuljman, A. G.: Kolloidū y chlebopecsenyiji. Moszkva 1953.
- (6) Telegdy Kováts L. — Lásztity R.: Periodica Polyt. 6, 2, 1962.
- (7) Lásztity R. — Major J. — Nedelkovits J.: ÉVIKE, 7, 339, 1961.
- (8) Nyikolajev, B. A.: Issledovanyije obscej i upravoj deformacii chlebnogo mjakisa. Moszkva 1951.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ РАЗРЫХЛЕННЫХ ПОМОЩЬЮ БЕЛКОВЫХ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Ищ. Влияние количества желтка и продолжительности выпечки на реологические свойства

Р. Ластить, Й. Майор и Й. Неделкович

Изменение количества желтка в тесте бисквита в большой степени влияет на объем и на реологические свойства мякиша. Зависимость многих характеризовать кривой имеющей максимум. Максимум кривой и одновременно оптимальные свойства мякиша соответствуют соотношению желтка и белка примененному наиболее распространено в практике. Повышение продолжительности выпечки в наибольшей степени изменяет относительную упругость мякиша. Реологические свойства мякиша не повышаются в значительной мере при большим удлинении продолжительности выпечки.

RHEOLOGISCHE PRÜFUNG VON MITTELS SCHAUMBILDENDER SUBSTANZEN AUF EIWEISSBASIS AUFGELOCKERTEN SÜSSWAREN-INDUSTRIELLEN TEIGWAREN IV. EINFLUSS DER MENGE DES EIDOTTERS UND DER BACKZEIT AUF DIE RHEOLOGISCHEN EIGENSCHAFTEN

R. Lásztity, J. Major und J. Nedelkovits

Unterschiede in der Menge des zur Bereitung von Buiskotten verwendeten Eidotters beeinflussen das Volumen und die rheologischen Eigenschaften der Krume beträchtlich. Der Zusammenhang kann durch eine Maximum-Kurve

charakterisiert werden. Das Maximum dieser Kurve und gleichzeitig auch die optimalen Eigenschaften der Krume entsprechen dem in der Praxis meist verwendeten Verhältnis von Eidotter zu Eiweiss. Durch Verlängerung der Backzeit entstehen grosse Unterschiede der Elastizität der Krume. Eine bedeutsame Verlängerung der Backzeit verbessert die rheologischen Eigenschaften der Krume nicht wesentlich.

RHEOLOGICAL INVESTIGATION OF CONFECTIONERY PREPARED FROM FLOUR AND LOOSENED BY PROTEIN-BASE FOAMING AGENTS, IV.

Effect of the quantity of egg yolk and of bakiing time on the rehological properties

R. Lásztity, J. Major and J. Nedelkovits

Variations in the quantity of egg yolk used for the preparation of finger-biscuit markedly affect the volume and rheological properties of the inside substance. This correlation can be characterized by a maximum-type curve. The maximum of this curve, and simultaneously also the optimum properties of the crumb correspond to that particular ratio of egg yolk to egg white which is mostly applied in practice. On lengthening the baking time, the relative elasticity of the crumb discloses the greatest changes. No essential improvements of the rheological propertes of the crumb take place on an appreciable lengthening of baking time.

EXAMEN RHEOLOGIQUE DES PRODUITS FARINEUX DE CONFISERIE PRÉPARÉS AVEC DES SUBSTANCES FORMENT MOUSSE A BASE DE PROTÉINES IV.

L'influence de la quantité du jaune d'oeuf et du temps de la cuisson sur les propriétés rhéologiques.

R. Lásztity, J. Major et J. Nedelkovits

La quantité du jaune d'oeuf employé pour la préparation de la pâte de biscuit influe considerablement sur la volumene de la mie et ses propriétés rhéologiques. La correlation peut être caracterisée par une courbe a maximum. Le maximujm de la courbe et de m me les propriétés optimales de la mie correspondent a un rpport du jaune et du blanche d'oeuf que l'on emploie le plus souvent dans la pratique. L'augmentation du temps de la cuisson cause de grandes variations quant a l'élasticité relative de la mie. Un prolongement considerable du temps de la cuisson n'ameliore pas essentiellement les propriétés rhéologiques de la mie.