

## **SZÉNHIDRÁT FRAKCIÓK HATÁSA A BORSÓ ALAPÚ SZÁRAZTÉSZTÁK MINŐSÉGÉRE**

KOVÁCS ERZSÉBET

*Élelmiszerkémia és Élelmiszeranalitika Tanszék*

### **ÖSSZEFOGLALÓ**

*A lisztérzékeny betegek nem fogyaszthatnak gliadin és glutenintartalmú élelmiszereket. A borsó lisztek csak albumin és globulin típusú fehérjéket tartalmaznak. A borsófehérjék nem tudnak olyan komplex szerkezetet kialakítani, mint a búzafehérjék, de a rugalmas szerkezet megakadályozza a nyálkásodást és a keményítő kioldódását. Emulgeátorok alkalmazhatók a tészta szerkezetének javítására, amelyek kölcsönhatásba lépnek a fehérjével és a szénhidráttal és jobb minőségű terméket eredményeznek.*

*Dimodán PM és Amidan 250 B emulgeátorokat alkalmaztunk öt Magyarországon termesztett borsófajta lisztjeinek felhasználásával modell rendszerekben.*

*Vizsgáltuk a főzési tulajdonságokat: főzési idő, felvett víz, térfogat növekedés, a főzési veszteséget valamint az érzékszervi jellemzőket. A szénhidrátok szerepét a jódkötőképesség változásával valamint a borsók amilóztartalmának meghatározásával követtük.*

*A tészta minősége javult a borsók amilóz tartalma függvényében.*

### **1. BEVEZETÉS**

*A lisztérzékeny betegek nem fogyaszthatnak gliadin és glutenintartalmú élelmiszereket. Így ezen betegek diétájában igen fontos szerepet játszanak a hüvelyes bázisú, nem hagyományos száraztészta. 1988. óta a Codex Alimentarius Bizottság a diétás élelmiszerekre 1 mg prolamin/100 g szárazanyagban jelölte meg azt a sikerfehérje mennyiséget, amelyet gluténmentes terméként lehet tekinteni. A gluténmentesség kimutatása dezoxiribonukleinsav analitikával lehetséges (Lüthy et. al 1992).*

*Az irodalomban Buck és munkatársai (1987) szóját adagoltak makaróni tésztahoz, amivel a tészta főzési minősége javult. Bahnassy és Khan (1986) 5-20 % mennyiségű bab- és lencsekonzentrátum felhasználásával állítottak elő tésztát. A koncentrátum 10 %-ban optimális mennyiségű volt és javult a tészta biológiai értéke is.*

*Az emulgeátorok Schuster (1984) szerint kölcsönhatásba lépnek a liszt alkotórészeivel a fehérjékkel, szénhidrátokkal és lipidekkel. Így lehetőség nyílik jobb tészta szerkezet kialakulására. A fehérjékkel az emulgeátorok hidrofób, elektrosztatikus és hidrogén-híd kölcsönhatásokat tudnak kialakítani. A lipidek és emulgeátorok között hidrofób kölcsönhatás létezik. Az emulgeátor az amilóz frakcióval  $\alpha$ -hélixet képez, míg az amilopektinnel főleg hidrogén-hidat alkot.*

*A hüvelyes alapú lisztek felhasználása tészta előállítására az irodalomban is újkeletű. A hüvelyes alapú lisztek fehérjei albuminból és globulinból állnak. Így egy rugalmas hálózat tud kialakulni, de minősége nem éri el a sikerfehérje hálózatot. Igen jelentős az emulgeátor és amilóz frakció kölcsönhatása, a keletkező komplex mennyisége az amilóz frakció mennyiségének a függvénye (Conde-Petit, 1992).*

*Kísérleteink célja az volt, hogy a Magyarországon nemesített, öt legfontosabb borsófajta és emulgeátor alkalmazásával modellrendszerekben száraztésztát állítsunk elő. Arra kívántunk választ kapni kísérleteinkkel, hogy az alapanyag amilóztartalma, a keletkező emulgeátor-amilóz komplex hogyan befolyásolja a tészta főzési és érzékszervi tulajdonságait.*

## 2. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

### 2.1 Alapanyagok és minták

*A kísérletekben három zöld és két sárga borsófajtát: Hunor 1993, UM-1073/17, Türkys/1993, UM-1095/1993 és Junak 1993 használtunk. (A borsó mintákat Dr. Csizmadia László, Ujmajor Zöldségtermesztési Kutató Intézet bocsátotta rendelkezésemre). A borsókból hántolás után 250-500  $\mu$ m szemcseátmérőjű lisztet állítottunk elő.*

*Az alkalmazott emulgeátorok az Amidán 250 B és Dimodán PM (Grindsted, Dánia) voltak, amelyek 90 %-ban telített- és telítetlen zsírsavat tartalmazó monogliceridek.*

#### **Kísérleti minták készítése:**

*A tészta készítéséhez 40 %-os nedvességtartalomra számítottuk a borsóliszt és a víz mennyiségét. Az emulgeátort 0,6 %-ban alkalmaztuk korábbi vizsgálatok alapján (Kovács 1993.).*

## 2.2 Tészta készítés:

Egy-egy modell esetében 100 g tésztát állítottunk elő. A számított mennyiségű vízzel és emulgeátorral szuszpenziót készítettünk és 97 °C-ra hevítettük. A forró szuszpenziót a liszthez adagoljuk, konyhai robotgéppel 15 percig kevertettük. A morzsálékos tészta 40 °C-ra lehült. Nyomással háztartási tésztagépen 1,5 - 2,0 cm hosszú és 1 mm vastag aprótésztát állítottunk elő.

## 2.3 Tészta szárítása:

A tésztát 39 °C-on 86 %-os relatív páratartalom mellett 24 óráig szárítottuk, majd 48 órás utószárítás következett. A mintákat papír dobozban 20 °C-on tároltuk. A vizsgálatok 2-4 héten belül történtek.

## 2.4 Vizsgálati módszerek

**Nedvesség:** a vizsgálandó tésztaminta őrleményt 105 °C-on tömegállandóságig szárítjuk (Karácsonyi 1970).

## 2.5 Próba főzés: (Karácsonyi 1970)

Próba főzéssel állapítjuk meg a készítmény főzési idejét, a főzés során felvett víz mennyiségét valamint a főzés után az érzékszervi minősítést. Elektromos főzőlapon tízszeres mennyiségű vízvezetéki vízzel végeztük a próba főzést.

## 2.6 Érzékszervi minősítés (MSZ 20-500/3-1986)

A tésztamintát nyers és főtt állapotban minősítjük. Négy tulajdonságcsoportot vizsgálunk: külső illetve megjelenés, illat, íz és állomány. Ezekből súlyozott átlagot számolunk.

## 2.7 Jódkötőképesség, komplexálódási fok meghatározása (Conde-Petit 1992)

A tésztamintából 20 cm<sup>3</sup> 1 %-os diszperz rendszert titrálunk 0,005 molos jóddalattal 120 mV polarizáló feszültség mellett.

### 2.8 Fehérjetartalom meghatározása (Baitner 1967)

Kjeldahl módszerrel,  $N \times 5,7$  szorzófaktorral. Az alapanyagoknál végeztük el.

### 2.9 Keményítőtartalom meghatározása (Baitner 1962)

A borsólisztekben polarimetriásan határoztuk meg az összes szénhidrát mennyiségét.

### 2.10 Amilóz tartalom meghatározása (Jones, 1994)

90 %-os dimetilszulfoxid és 0,006 molos jóddoldat 5,00 cm<sup>3</sup>-et adjuk 10 mg borsóliszthez. 2 óráig forró vízfürdőbe helyezzük kevertetés mellett. Egy éjszakai állás és kevertetés után az elegy 0,50 cm<sup>3</sup>-et 8,00 cm<sup>3</sup> desztillált vízzel hígítjuk és 600 nm-en mérjük az abszorbanciát vakoldattal szemben 30 perc reakcióidő után.

A kalibrációs görbe elkészítéséhez Jones, Norwich John Innes Institut által rendelkezésre bocsátott, ismert amilóztartalmú borsómintát használtuk fel.

## 3. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

A borsólisztek jellemző adatait az 1. táblázat tartalmazza. A borsólisztekben Amidán 250 B és Dimodán PM alkalmazásával előállított tészta jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza. (A táblázat adatai három mérés számtani átlagát tartalmazzák).

## 4. EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A tésztaminták kísérleti eredményeit IBM kompatibilis számítógéppel értékeltük Statgraphics 2.6 verzióval. Variancia analízissel állapítottuk meg az eltérések szignifikáns voltát.

Az elvégzett mérések alapján az alábbi megállapításokat tehetjük.

A borsó minták (1. táblázat alapján) szárazanyag-, fehérje és szénhidrát-tartalmukat illetően nem különböznek egymástól lényegesen. Jelentős különbség van közöttük az amilózfракció mennyiségét illetően a Hunor, az UM-1073/17 és Türkys nem különböznek egymástól. A legnagyobb az amilóz mennyisége az UM-1095 mintánál, amelynek értéke 52,10 %, míg a Junak esetében a legkisebb 34,19 %.

A különböző tésztaminták vizsgálata alapján megállapítható, hogy a Hunor, az UM-1073 és Türkys fajták egyedül kevésbé alkalmasak tészta előállítására. Emulgeátorok

nélkül még elfogadható érzékszervi jellemzőjű, de nagy főzési veszteséggel rendelkező tészta állítható elő az UM-1095 zöld és a Junák sárga fajtából.

Az Amidán 250 B és Dimodán PM 0,6 %-os mennyisége hatására minden borsófajtából készült tésztaánál látványos javulás következett be. Az emulgeátorok hatására javult a tészta állománya, csökkent a főzési veszteség értéke, míg a felvett víz mennyiségében kisebb mértékű szignifikáns hatás mutatkozott.

A tészta minták esetében a komplexálódási fok mutatja, hogy az amilóz frakció milyen mértékben alakított ki kölcsönhatást az emulgeátorokkal. Az emulgeátorok eltérő polaritású, de monoglicerid típusúak. A Hunor, az UM-1073/17 és Türkys fajtáknál az azonos amilóz tartalom mellett azonos mértékű 70-80 %-os komplexálódási fok mutatható ki. A legmagasabb 90 %-os komplexképződés a nagy amilóztartalmú UM-1095 zöldborsó fajtánál jelentkezett, míg a Junak sárgaborsó alapú tészta mutatja a legkisebb komplexálódási fokot, ugyanakkor kedvező, viszonylag alacsony főzési veszteség értékével.

Az elvégzett mérések arra engednek következtetni, hogy az emulgeátor-szénhidrát kölcsönhatásában igen jelentős az emulgeátor-amilóz komplex képződése. A tészta gyártás szempontjából a magas amilóztartalom a kedvező.

A tészta tulajdonságainak alakulásában azonban fontosak a fehérje-emulgeátor kölcsönhatások. Így a borsófajták értékelésénél figyelembe kell venni a fehérjefrakciók vizsgálatából adódó különbségeket.

1. táblázat: 1993. évi borsólisztek jellemző adatai

Borsó fajta	Száranyag, %	Fehérje, %	Keményítő, %	Amilóz, %
Hunor 1993 sárga	89,13	19,90	55,84	42,20
UM-1073/17 zöld	88,85	24,06	55,10	43,10
Türkys 1993 zöld	88,95	22,73	55,42	42,00
UM-1095/1973 zöld	89,06	23,49	54,81	52,10
Junak 1993 sárga	89,55	23,66	55,84	34,19
Szórás	±0,50	±0,30	±0,60	±0,50

2. táblázat: A borsóalapú száraztészta jellemző adatai

Minta	Száranyag %	Felvett víz %	Főzési veszteség %	Érzékszervi jellemző					Komplexálódási fok %	
				Külső	Illat	Íz	Állomány	Súly átlag		
1. A 250 B sárga DPM	natur	89,12	200,70	39,50	3	5	5	3	15,20	--
		90,12	195,60	26,20*	5	5	5	5	20,00	72,42
		89,92	215,80*	20,30*	4	5	5	4	17,60	83,64
2. A 250 B zöld DPM	natur	88,96	215,80	28,70	3	5	5	3	15,20	--
		88,12	198,10*	18,40*	4,5	5	5	4,5	18,80	75,00
		90,08	187,60*	19,60*	5	5	5	5	20,00	79,54
3. A 250 B zöld DPM	natur	89,52	207,80	46,20	2	5	5	3	13,45	--
		90,54	203,10	35,70*	3	5	5	3	15,20	71,42
		89,92	195,90	33,50*	4	5	5	4	17,60	78,99
4. A 250 B zöld DPM	natur	90,13	219,00	32,10	4	5	5	4	17,60	--
		89,72	214,00	22,50*	5	5	5	5	20,00	92,40
		90,18	215,40	20,50*	5	5	5	5	20,00	89,90
5. A 250 B	natur	88,52	178,70	19,80	4	5	5	4	17,60	--
		89,13	165,80	21,30*	5	5	5	5	20,00	56,24
		90,52	213,90*	17,90*	5	5	5	5	20,00	63,52

Amidán 250 B - A 250 B; Dimodan PM - DPM; \* P = 5 % szignifikáns

**FELHASZNÁLT IRODALOM**

1. Allmann, M., Condrian, U. & T Lüthy J. (1992): *Nachweis von Weizenunreinigungen in Nichtweizen Produkten mittels PCR. Mitt Gebiete Lebensm. Hyg.* 83, 33-39
2. Bahnassey, Y. & T Khan, K. (1986): *Fortification of Spagetti with Edible Legumes I. Cereal Chemistry*, 63, 3, 210-215
3. Baitner K. (1967): *Gazdasági állatok takarmányozása 2. kötet. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
4. Buck, J. S. Walker, C. E. T Watson, K.S (1987): *Incorporation of Corn Gluten Meal and Soy into Various Cereal Based Foods and Resulting Product Functional, Sensory and Protein Quality. Cereal Chemistry*, 64, 4, 264-269
5. Conde-Petit, B (1992): *Interaktionen von Stärke mit Emulgatoren in Wasserhaltigen-Lebensmittel-Modellen. Zürich ETH Dissertation Nr°9785*
6. Jones, A. (1994): *Starch Analysis Methods for Pea Seeds. Kutatási jelentés. John Innes Centre, Norwich Research Park, Norwich, NR 47 UH, UK*
7. Karácsonyi L. (1970): *Gabona-, liszt-, sütő- és tézstaipari vizsgálati módszerek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
8. Kovács E.: *Felületaktív anyagok hatásának vizsgálata száraztészta modellrendszerekben. Kandidátusi értekezés, MTA Budapest*
9. MSZ 20-500/3-1986: *Száraztészta vizsgálati módszerei*
10. Schuster, G. (1984): *Emulgatoren in Brot- und Kleingebäck. Zeitschrift für Untersuchung und Forschung.* 179, 190-196

*A kísérletek a KÉE K + F 3 téma keretében, a NORLEG Csoport LINE NETWORK háttérével és a Food Research Institut, NORWICH United Kingdom támogatásával kerültek elvégzésre.*

**INFLUENCE OF CARBOHYDRATES FRACTIONS ON THE  
QUALITY OF MACARONI DOUGHS FROM PEAS**

*E.KOVÁCS*

*University of Horticulture and Food Industry  
College of Food Industry  
H-6701. Szeged, P.O.Box 433.*

**ABSTRACT**

*Celiac patients must not have food containing gliadin and glutenin. The peas flours contain only albumin and globulin. The protein of peas can not form a complex structure like the wheat gluten, but the swelling and solution of the starchy granules are prevented by the elastic structure. Emulsifiers can be used to improve the structure of dough, entering into interaction with both protein and carbohydrates. They result in better quality products.*

*During the experiments emulsifiers - Amidan 250 B and Dimodan PM - were applied in the model systems of 5 different variety peas grown in Hungary.*

*The cooking properties: cooking time, wet volume, the amount of water uptaken, cooking loss and sensory assessment were examined.*

*The role of carbohydrates was followed by the change of the iodine binding capacity and by the determination of amylose content of peas.*

*The dough quality improves depending from the amylose-content of peas.*