

ÚJ SZINBIOTIKUS JOGHURT FEJLESZTÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE EVALUATION OF THE DEVELOPMENT OF SINBIOTIC YOGURT

LENDVAI Edina¹, KRISCH Judit¹, KÁRNYÁ CZKY Zsuzsanna², FENYVESSY József¹,
TÓTH Zsuzsanna³, CSANÁDI József¹

¹Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, (University of Szeged, Faculty of Engineering)
H-6724 Szeged, Marstér 7.

²Körös-Maros Biofarm Kft. (Körös-Maros Biofarm Ltd.) H-5711 Gyula, Külterület 2.

³Alföldi Tej Kft. (Alföldi Tej Ltd.) H-8000 Székesfehérvár Seregélyesi út 127.
lendvai@mk.u-szeged.hu)

We report from the results of a drink type sinbiotic yogurt development in this paper. FD-DVS ABY-1-Probio-Tec™ (Ch. Hansens, Danmark) starter culture, P Vanilla DY, 72925 (AGRANA Fruit Austria GmbH) flavouring agent, 90350/HAMUULSION HJA, (HAHN & Co. Stabilisierungstechnik GmbH Germany) syneresis inhibitory agent, and Orafti^R Synergy1 inulin additives were used during the production. It was proved that the usual dairy technology, technics are fit to produce for a required quality sinbiotic product making as a functional milk product. But the production in small scale firm condition drew attention to the possible reinfection of yogurt by yeasts generating the shorter shelf life than was required. The industrial production can eliminate this problem due to the applied reinfection free or aseptic technology. Using all data significant difference were explored ($P < 0.05$) only related the texture and external appearance (the texture had better ranking), the yogurt had no got any extremely bad properties. Woman ranked significantly higher the mentioned properties than man. There was no significant difference in ranking between the villagers and urban people. Interestingly, also not was explored significant difference between the scores of experienced and amateur testers. This fact suggests that the test product had well balanced, good properties.

Demographics: most of the interviewees belonged to a group of 40-49 and 50-59 year olds; the interviewees were living in rural areas, only three persons were living in the capital; 24.4% of consumers had got only primary education level; man's group ratio was 39,3%; only 6.4% of interviewees were suffering from any nutritional disease. We can state from the sensory evaluation carried out by 188 consumers that the product quality met the consumer's requirements. The means of points were given to the different properties were follows: Appearance 16.78/20; Texture 17.67/20; Odour 17.24/20; Flavour 17.02/20; General Impression 85.29/100.

The test product received the best ranking from graduated middle age and older women. Microbiological quality of product also met the requirements; the probiotic cell count was $2.3 \times 10^7/\text{cm}^3$ after three weeks storage. However, the yeast reinfection was explored in the small scale production condition; $5.0 \times 10^5/\text{cm}^3$ after four weeks should be eliminated in industrial condition increasing the product shelf life.

1. BEVEZETÉS - INTRODUCTION

A társadalom globalizációs folyamatai új kihívások elé állítják az élelmiszeripart is. „Olyan új élelmiszereket kell kifejlesztenie, amelyek egészségvédő hatásuk révén lassítják az emberiséget sújtó civilizációs betegségek terjedését, egyúttal az idősödő társadalmaknak is hosszabb, egészségben eltöltött élettartamot biztosítanak.” (SZAKÁLY, 2011)

Napjainkban a funkcionális élelmiszerek fogalmi meghatározása letisztulni látszik, és az elfogadott nézet szerint egy élelmiszer akkor tekinthető funkcionálisnak, ha a megfelelő és szokásos összetételből adódó táplálkozás-élettani hatásokon túlmenően, a szervezetben egyértelműen kimutatható pozitív hatása van egy vagy több speciális funkcióra úgy, hogy

jobb egészségi állapot vagy kedvezőbb közérzet idéz elő, sőt, a rendszeres fogyasztás mellett, a betegségek kockázatának a csökkenése is elérhető (DIPLOCK et al. 1999).

Az is fontos ismérv, hogy a hatóanyag(ok) - *igazoltan hatásos mennyiségben* - legyen/ek/ jelen az élelmiszerben, melynek a rendszeres fogyasztása, tudományos bizonyítékokon nyugodva, különösen előnyös az ember egészsége szempontjából.

Úgy tűnik, az eltérő meghatározások eredőjeként a jövőben a fogalom egyszerűsödése várható szakemberek szerint és csak azokat az élelmiszereket fogjuk funkcionálisnak tekinteni, amelyek az egészségre vonatkozó állításokkal rendelkeznek (ASP és KONTOR, 2003, GROSSKLAUS 2009).

„A prebiotikumok olyan nem emészthető élelmiszer-összetevők, amelyekre a gyomor-bélrendszer felső szakaszában található emésztőenzimek nem hatnak, és változatlan formában jutnak el a vastagbélig, ahol fermentálódásuk során serkentik a bél mikroflórájában található kedvező hatású mikroorganizmusok szaporodását, szelektíven táplálják a bifidobaktériumokat és a lactobacillusokat, gátolják a patogén kórokozók megtapadását. Az élelmiszerekben leggyakrabban előforduló prebiotikumok az oligoszacharidok, például a fructo-oligoszacharidok, galacto-oligoszacharidok, vagy a laktulóz”. (POLGÁR 2004).

„A földön fellelhető tápanyagok, élelmiszerek közül talán csak a prebiotikumok – az őket támogató prebiotikumokkal együtt – az egyetlenek, amelyek úgy biztosítanak humán-életteni előnyöket, hogy közben nem okoznak káros mellékhatásokat.” (SZAKÁLY 2004). Mivel a tej rendkívül jó közege mindkét hasznos „összetevőnek”, anyagnak, nem véletlen tehát, hogy a funkcionális élelmiszerek zászlóshajói a tejtermékek közül kerülnek ki, ezek a pro- és/vagy prebiotikumokkal készülő savanyított tejtermékek. A mindkét előnyös összetevőt tartalmazó termékek (szinbiotikumok) piaca még nem túl nagy, de dinamikus fejlődést mutat.

A probiotikumok, bélazonos mikrobák, legfontosabb jótékony hatásai az alábbiakban sorolhatók fel: Közvetlen koleszterinemésztés a tejen, laktáz-termelés, epesavak dekonjugálása, mucosa védőgát stabilizálása, rövid szénláncú zsírsavak termelése, egészséges bélflóra helyreállítása, főként vírus eredetű emésztőszervi gyulladás és tüneteinek visszaszorítása, patogén mikrobák jelentős gátlása, egyes esetekben daganatok növekedésének gátlása, fekáal-enzimek aktivitásának csökkentése, fekáal-toxinok visszaszorítása, (ELMER et al. 1996, SAAVEDRA et al. 1994, HOLM 2001, MARTEU 2001, SZAKÁLY 2004, FIGLER 2004, POLGÁR 2004, SZEKERES 2004, SAAVEDRA et al. 1994, RASTALL et al. 2005)

Érdekes megtudni, hogy a vásárlóknak mit jelent a funkcionális élelmiszer kifejezés. MOLNÁR (2005) felmérésében kapott eredmény jelzi, hogy a fogyasztók egyre inkább megtanulják, mi is az funkcionális élelmiszer, illetve legalább néhány fő csoportjukat ismerik, sőt, piacuk bővülést prognosztizálják (1. táblázat).

1. táblázat

Table 1

A funkcionális élelmiszerek következő évekre feltételezett bővülése (Estimated functional food market evolution in the next years)

A funkcionális élelmiszerek jellege (Type of functional food)	A növekedést feltételezők aránya (Proportion who predicted growing market)
Probiotikumokkal készült (1)	86
Kalciummal dúsított (2)	84
Vitaminokkal dúsított (3)	79
Folsav-hozzáadás (4)	79
Kedvező energiatartalom (5)	74
Emlékezetjavító hatás (6)	47

Forrás: Molnár, 2005

(1: Probiotic products; 2: Calcium-fortified; 3: Vitamins-fortified; 4: Folic acid fortified; 5: Optimized energy balance; 6: Improved remembrance effect)

A funkcionális élelmiszerek piacának növekedést az egyes szerzők eltérően ítélik, becslik meg. LEHOTA és KOMÁROMI (2007) szerint 10-12%-ra tehető a növekedés üteme, ami megaladja a többi élelmiszer kategória növekedését (SCHMIDT, 2000, FERN, 2007). Más vélemények 8-16% közé teszik a bővülés mértéket és megjegyzik, hogy a kb. 70 mrd eurós piacot Európa, az Egyesült Államok és Japán képviseli (DATAMONITOR 2004).

Más adatok szerint, függetlenül attól, hogy omega-3 zsírsavakról, probiotikus étermékekről, antioxidánsokról vagy egyéb hasznos anyagokról van szó, 2000 óta világszerte körülbelül duplájára nőtt a funkcionális élelmiszerek forgalma és a trend folytatódik. A szakértők a továbbiakban is az erős növekedési rátákból indulnak ki és funkcionális élelmiszerek piacát 2010-ben 80 mrd EU értékre becsülték (ANONYMUS 1., 2010).

A fejlett országokban a funkcionális élelmiszerek aránya az összes forgalmazott élelmiszer 20-30%-át teszi ki. Magyarországon még nincs ilyen jelentős arányuk a piacon, de remélhetőleg hazánkban is felismerik ezen élelmiszercsoport fontosságát. (SZILVÁSSY, SÁRI 2008). Főként a reklámoknak köszönhetően a különböző funkcionális élelmiszerek ismertsége kissé növekszik hazánkban is. A legismertebbek a funkcionális tejtermékek, melyek közül a következő probiotikus termékek ismertségéről számoltak be: Activia 3,8%; Flóra Proactiv 1,6%; Kaukázusi kefir 0,9%; Danone ensia 0,7%; Actimel 0,6%. Más termékcsoportokból egyedül a Flavin 7 termékek (pl. FlavonMax) érnek hasonló ismertséget (1,4%) (ANONYMUS 2., 2011).

Az elmondottakból kitűnik, hogy a funkcionális élelmiszerek, ezen belül a tejtermékek piaca, ha lassan is, de növekszik, így az e körbe tartozó termékek fejlesztésétől nem lehet távol maradni.

Cikkünkben egy szinbiotikum tejtermék kísérleti gyártásainak és fogyasztói véleményezésének eredményeiről számolunk be. A kísérleteket a Jedlik Ányos Program keretében az Európai Unió és a Magyar Kormány támogatta (NKFP_07_A3 OM-00060/2008).

2. ANYAG ÉS MÓDSZER - MATERIAL AND METHOD

2.1. A gyártás körülményei – Production conditions

A termékek gyártása kisüzemi körülmények között történt. A gyártáshoz a standardizált, 0,1 %-os zsírtartalmú, 75 °C-on, 15 sec. hőntartással pasztörözött tejbe az előírt receptúra szerinti adalékanyagokat, stabilizáló-szereket feloldottuk, majd 5 MPa nyomáson homogéneztük, végül 95 °C-on 5 perces hőntartással pasztöröztük a keveréket. Hőkezelés után 40 °C-ra hűtöttük, és ezen a hőmérsékleten kultúrával beoltottuk az előkészített anyagot. Ezt követően tartályban alvasztottuk 4,5 pH-ig majd az alvadékot habartuk. Habarás közben történt az ízesítés, majd 8 °C-ra hűtöttük a joghurtot, végül PET palackokba töltöttük és a vizsgálatokig 8 °C alatt tároltuk.

2.2. A gyártáshoz felhasznált adalékok – Additives used in the production

A kultúra: FD-DVS ABY-1-Probio-Tec™ (Ch. Hansens, Dánia) termofil, kevert-törzsű kultúra volt, amely *Lactobacillus acidophilus* LA-5™, *Bifidobacterium* BB-12™, *Streptococcus thermophilus* és *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* törzseket tartalmazott. Ízesítéshez: P Vanilla DY, 72925 (AGRANA Fruit Austria GmbH). Stabilizátor:

90350/HAMUULSION HJA, (HAHN & Co. Stabilisierungstechnik GmbH Németország). Prebiotikumként inulint, oligofruktózt, és fruktózt tartalmazó OrafitR Synergy1 inulinkészítményt használtunk.

2.3. Mikrobiológiai vizsgálat – Microbiological evaluation

Az első kísérleti gyártáskor meghatároztuk az összes élő mikrobaszámot, a lactobacillusok számát, valamint az élesztőszámot.

A felhasznált tápoldatok a következők voltak:

TGE tápoldat: összes csíraszám meghatározáshoz): 10 g glükóz, 5 g pepton, 2,5 g élesztőkivonat, 5 ml króm-krezol bíbor indikátor, desztillált víz: 1000 ml

Malátás táptalaj élesztőszám meghatározáshoz (1000 ml-hez): 10g pepton, 20g glükóz, 20g maláta kivonat, 30g agar-agar, 0,05g sztreptomycin.

MRS táptalaj Lactobacillusok tenyésztésére (1000 ml-hez): 10 g pepton (kazeinből), 10 g húskivonat, 4 g élesztőkivonat, 20 g glükóz, 2 g K₂HPO₄, 1g Tween 80, 2 g diammonium-hidrogén-citrát, 5g Na-acetát, 0,2 g Mg SO₄, 0,04 MnSO₄, 14 g agar-agar.

Összes csíraszám meghatározása: Hoskins-féle legvalószínűbb sejtszám (MPN) elve alapján, 24 órai, 30°C-os inkubálás után történt.

Lactobacillus szám: MRS agarból 68,2 g-ot 1 liter desztillált vízbe mértünk, a pH értéket 5,2-re állítottuk. Lemezöntés után a tenyésztés 30 °C-on, 5 napig, anaerob tenyésztőedényben CO₂ gázfejlesztő tasak használata mellett, a leolvasás pedig telepszámlálással történt.

Élesztőszám: hígítási sorból 1-1 ml-t steril Petri csészékbe mértünk, és kb. 20 ml kéz-meleg malátás táptalajjal lemezöntést végeztünk. 24 óráig, 30°C-on történő inkubáció után telepszámlálással állapítottuk meg a sejtszámot.

A második kísérleti gyártás során, a forgalomba hozás feltételeként hatósági laboratóriumban bevizsgáltattuk a mintát a 4/1998 EüM sz. rendelet hatályos előírásai szerint. A probiotikus csíraszámot az IDF 149A:1997; Hansen módszer szerint, az MTKI laboratóriumában határoztattuk meg.

2.4. Érzékszervi bírálat – Sensory evaluation

A bírálat kérdőív kitöltésével akképp történt, hogy a bírálat megkezdése előtt a fogyasztót nagyon röviden tájékoztattuk a termék legfontosabb ismérveiről, majd a kérdőívet önállóan töltötte ki, azzal, hogy a jelen lévő kérdezőbiztoshoz szükség esetén, értelmező kérdéseket tehetett fel. A bírálat, kóstolás a hűtőből kivett termék felbontása, pohárba kiöntése után azonnal elkezdődött.

A bírálati lap a termék fontos átfogó tulajdonságaira kérdezett rá, mint küllem, állag, illat, íz. Ezek besorolására 0-8, 8-15, 15-20 pontos sávok voltak beállítva. Az egyes tulajdonságok minősítése után a bírálót a termékről kialakult összbenyomásról kérdeztük, 0-100 pontos sávban. A következő kérdés egy mondatos, a termékre vonatkozó jellemzés, és (ha volt) a hiba, vagy gyengébb tulajdonság megnevezése, javaslat annak esetleges javítására. A bírálati lap ezt követően kitért a demográfiai adatokra: nem, kor, lakóhely, iskolai végzettség. Kíváncsiak voltunk továbbá arra, hogy a kóstolók érzékszervi bírálatban mennyire jártasak, van-e táplálkozással összefüggő betegségük, emésztési rendellenességük, végül megkérdeztük, hogy mennyire tájékozottak a bélbarát baktériumok egészségre gyakorolt hatásairól.

2.5. Statisztikai elemzés – Statistics

A kitöltött bírálati lapokat Statistica ver. 9.1. (StacSoft Inc.) program segítségével elemeztük. A demográfiai kérdéseknél a gyakoriság vizsgálata mellett keresztábrák

összehasonlítást végeztünk, míg a bírálati pontszámok esetén leíró statisztikai analízissel határoztuk meg a kapott eredményeket.

3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

3.1. Mikrobiológia eredmények

Az első gyártás mikrobiológiai vizsgálata azt mutatta, hogy a lactobacillusok száma nem érte el a kívánt nagyságrendet, sőt a 3. hét után már túl alacsony volt (2. táblázat). Emellett, szintén a 3. hét után, a termék élesztőszáma kritikussá vált, ami az érzékszervi tulajdonságokat is jelentősen befolyásolta, a 4. héten termék kissé szénsavassá, csípőssé és kissé élesztő-ízűvé is vált. Ezt a hibát a további kisüzemi gyártások során sikerült némileg csökkenteni. Véleményünk szerint ez a nagyüzemi higiénikusabb körülmények között nem fog problémát okozni.

2. táblázat

Table 2

Az első gyártás mikrobiológia eredményei (Microbiological results of the first experimental production)

Vizsgálat dátuma (Date of the investigation)	Lactobacillus szám (Lactobacillus number) db/cm ³	Összes élősejtszám (Total Cell Count) db/cm ³	Élesztőgomba (Yeast) db/cm ³
1. hét (1 st week)	2,3 x 10 ⁷	1,1 x 10 ⁹	5,0 x 10 ²
2. hét (2 nd week)	4,5 x 10 ⁷	2,3 x 10 ⁹	2,3 x 10 ³
3. hét (3 rd week)	2,3 x 10 ⁶	8,3 x 10 ⁸	1,1 x 10 ⁴
4. hét (4 th week)	5,0 x 10 ⁵	7,2 x 10 ⁸	5,0 x 10 ⁵

A kóstoltatásra szánt gyártási tétel hatósági vizsgálata mikrobiológiai szempontból megfelelőnek találta a mintákat, így a tétel forgalomba hozatala, kóstoltatása biztonságos volt. Fontos szempont, hogy a termék eltarthatósági ideje alatt hogyan alakul a probiotikus mikrobák száma. Az erre irányuló vizsgálat eredményét mutatjuk be a 2. táblázatban. Mint a táblázatból látható, a probiotikus csíraszám, a gyártás utáni 3. hét eltelté után is meghaladta a 10⁷/cm³ értéket (3. táblázat), így a termék valóban probiotikusnak volt nevezhető.

3. táblázat

Table 3

A kísérleti joghurt probiotikus csíraszámának változása a tárolás alatt (The number of probiotic bacteria of yoghurt during storage)

Vizsgálat ideje (Time of investigation)	Összes probiotikus csíraszám/g (Probiotic bacteria count) IDF 149A:1997; Hansen módszer (számított érték)
1 hét után (1)	2,54 x 10 ⁷
2. hét után (2)	8.0 x 10 ⁶
3. hét után (3)	1,03 x 10 ⁷

1: After one week; 2: After two weeks; 3: After three weeks

3.2. Érzékszervi bírálat eredményei

A kísérleti termék kóstolásos bírálatában 188 személy vett rész. A bíráló csoport demográfiai adatait a 4. táblázatban közöltük. A demográfiai adatok szerint a bírálók többsége

a nem a fővárosban élő, 40 évnél idősebb, legalább középfokú végzettséggel rendelkező személyek közül került ki.

4. táblázat

Table 4

A bírálatot végzők fontosabb demográfiai adatai (fő, %) (n=188) (The main demographic data of critics)

Változó (Criteria)	Fő (Person)	%
<i>Nem (Gender)</i>		
Férfi (Man)	74	39,4
Nő (Women)	114	60,6
<i>Kor (Age)</i>		
18-25	17	9,04
26-39	27	14,36
40-49	67	35,64
50-59	56	29,78
60-	21	11,18
<i>Iskolai végzettség (Education)</i>		
Alapfok (Primary)	46	24,46
Középfok (Maturity)	71	37,77
Felsőfok (BSc. or higher)	71	37,77
<i>Lakóhely (Location)</i>		
Falu (Village)	52	27,66
Kisváros (Small town)	58	30,85
Nagyváros (Big town)	75	39,89
Főváros (Capital)	3	1,59

A spontán kóstolósos bírálatokban általában olyan személyek vesznek részt, akik nem rendelkeznek előképzettséggel az érzékszervi bírálat terén, így az így szerzett eredményeket célszerű összevetni „hivatásos” bírálók eredményeivel is. Mégis, saját vizsgálatunkról elmondható, hogy abban viszonylag nagy arányban (22,8%) vettek részt a kóstolásban, érzékszervi bírálatban már valamilyen tapasztalattal rendelkező személyek (4 fő rendszeres bíráló), így a kapott eredmények, következtetésekre, konkrét, gyártó számára megfontolandó javaslatokra való felhasználhatósága kiemelkedően jónak mondható.

Napjainkban a tejtermékek fogyasztása kapcsán gyakran esik szó a tejcukor-érzékenységről, illetve a tejfehérje-allergiáról. Az 5. táblázatban összegeztük az ezen betegségek meglétére vonatkozó eredményeket - a kutatásban résztvevők körében. A bírálatra felkért személyek döntő hányada (96,8%) nem rendelkezett a felsorolt betegség egyikével sem, ugyanakkor 6 fő (3,2%) sorolt fel az általunk megadottól eltérő betegséget (pl. lisztérzékenység).

5. táblázat

Table 5

A megkérdezettek megoszlása a táplálkozással összefüggő betegségük alapján (n=188) (Sharing of interviewed customers by their nutritional disease)

Betegség megnevezése (Disease)	Fő (Person)	%
Tejcukor-érzékenység (1)	3	1,6
Tejfehérje-allergia (2)	3	1,6
Egyéb (3)	6	3,2
Nincs / nem válaszolt (4)	176	93,6

1: Lactose intolerance; 2: Milk protein allergy; 3: Other; 4: No disease or no answer

A probiotikus joghurtok kedvező élettani hatásaival a hazai lakosság nagy része nincs tisztában. Egy 2011-ben készült reprezentatív felmérés szerint honfitársaink 23%-a van csak tisztában a funkcionális élelmiszer fogalmával, és mint ezek egyik képviselője, a Danone Activia ismertsége 3,8%-os (www.webbeteg.hu). Saját felmérésünkben, a vizsgálatba bevont személyek csupán 64,7%-a (116 fő) volt teljesen biztos azon állításunk igazságában, miszerint a bélbarát baktériummal készített tejtermékek egészségesek. Emellett, 57 fő már hallott az említett termékek egészséges voltáról, míg 15 személy (7,97%) nem volt birtokában erre vonatkozó információknak.

Az információ-hiányt jelző kis csoportra az alábbiak megállapítások voltak jellemzők:

- nemek szerint nincs jelentős eltérés a csoportban;
- kor szerint a legfiatalabb korosztály tagjai közé tartoznak;
- elsősorban kis településen élnek;
- alapfokú iskolai végzettséggel rendelkeznek.

A joghurt egészséges voltáról nem tudók aránya (7,97%) alacsonynak tekinthető, és véleményünk szerint a képzettség, az általános műveltség szintje befolyásolta. Ezen személyek számára mindenképp javasolt egy egészséges táplálkozással, elsősorban a probiotikus tejtermékekkel, pl. joghurtokkal kapcsolatos ismeretterjesztő anyag eljuttatása. Ugyanakkor felhívja a figyelmet arra, hogy már az alapfokú képzésbe megfelelő súllyal célszerű beépíteni az egészséges táplálkozásra vonatkozó ismeretanyagot. Továbbá - erre a tényre alapozva - a következő bírálati alkalommal javasoljuk a résztvevők számára egy rövid prezentáció keretében, 5-10 percben néhány táplálkozástudománnyal kapcsolatos közérdeklődésre számot tartó, és mindenki számára érthető előadást tartani. Bolti kóstoltatás esetén pedig egy rövid, 1-2 oldalas tájékoztató anyagot adhatunk az érdeklődők számára.

A továbbiakban rátérünk az ivójoghurt kóstolása kapcsán született bírálati eredményekre. Az 5. táblázatban láthatók összefoglalva a legfontosabb adatok. Megjegyezzük, hogy valamennyi szempont esetén 0-20 pontig lehetett értékelni a tulajdonságot, míg az összbenyomás vizsgálatánál nem a külön-külön adott pontszámok összesítése volt a feladat, hanem egy 0-100 pont közötti értékelésre kértük fel a bírálókat.

A termék összességében elnyerte a bírálók tetszését. Ezt mind az átlagpontszámok alapján, mind az egyes tulajdonságokra adott pontok módusz értékei alapján kijelenthetjük. Az átlagpontszámok esetében nem találunk jelentős eltérést az egyes bírálati szempontok esetében, ugyanakkor a küllem kapta a legalacsonyabb átlagértéket (16,78). Ez valószínűleg a kisebb mértékű savókiválás miatt alakult így. Tovább vizsgálva a többi szempont átlagpontszámát: sorrendben az íz következik (17,02), majd az illat (17,24) és végül az állag, mely a legmagasabb értéket kapta (17,67). Megjegyezzük, hogy bár az eltérések mértéke igen kicsi az egyes bírálati szempontok esetében, ugyanakkor az egyes hibák jelenlétét jól mutatja a számunkra. A statisztikai vizsgálatot tovább folytatva: a módusz és annak gyakorisága alapján is ugyanezt a tendenciát lehetett megállapítani.

6. táblázat

Table 6

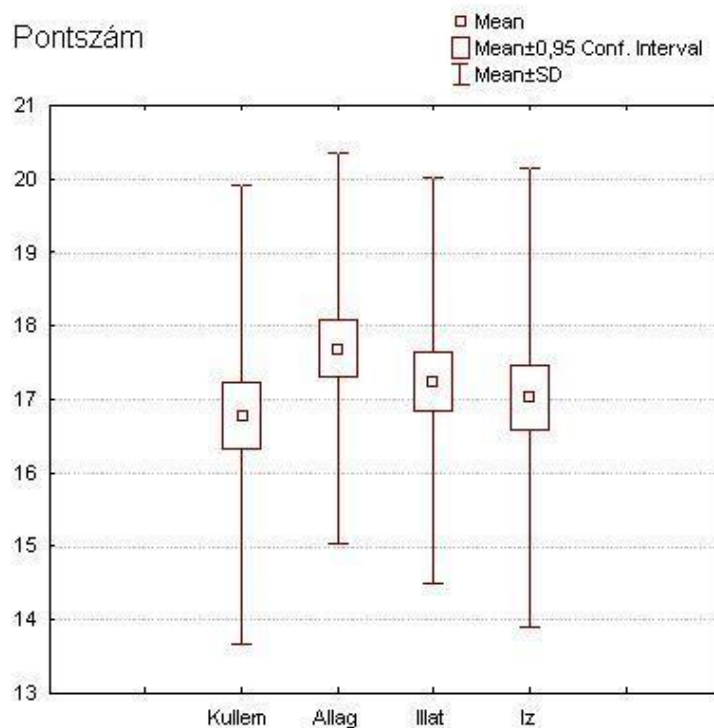
A termék bírálati szempontok alapján kapott pontszámai és statisztikai adatai (Scores and statistics of different sensory properties of product)

Jellemző (Characters)	Átlag Mean	Median	Módusz	Minimum	Maximum	Szórás SD	Cv%
Küllem (External appearance)	16,78	18	18	3	20	3,125	18,62
Állag (Texture)	17,67	18	20	8	20	2,654	15,02
Illat (Odour)	17,24	18	20	8	20	2,765	16,04
Íz (Flavour)	17,02	18	20	8	20	3,119	18,33
Összbenyomás (General Impression)	85,29	88	90	50	100	10,560	12,38

A táblázat alapján az alábbi következtetéseket vonhatjuk le. A termék minden fontos érzékszervi tulajdonságában megfelelt az elvárásoknak. Mint láhattuk, az egyes tulajdonságokra adott pontszámok átlagai igen közel álltak egymáshoz, az elérhető pont legalább 83%-át kapták. Az összbenyomás értékét is figyelembe véve kiegyensúlyozott

A bírálat végén egy, a termék egészére vonatkozó összbenyomás értékelésére kértük fel a résztvevőket. Az 6. táblázatban látható a 85,29-os átlagértékkel egy jó minőségű terméknek felel meg a kísérleti produktum. Természetesen a szórás ennél a szempontnál többszöröse az előzőekének (10,56).

Az összes adatot figyelembe véve, az egyes tulajdonságok közül csak a küllem és az állag vonatkozásában találtunk szignifikáns különbséget, közülük a küllem alacsonyabb pontszámot képviselt (1. ábra). A termék tehát kiegyensúlyozott tulajdonságokkal rendelkezett, nem volt kirívóan rossz jellemzője.



1. ábra

Fig. 1

A termék egyes bírálati szempontjaira kapott alap statisztika eredménye szűrés nélkül (elérhető maximum pont:20; n=188) (Result of the basic statistic generated from all different sensory properties data; not filtered; maximum point:20; n=188)

A továbbiakban azt vizsgáltuk meg, hogy találunk-e eltérést az egyes demográfiai ismérvekkel rendelkező fogyasztók véleménye között. Ennek érdekében a Statistica program segítségével csak bizonyos változókkal bíró egyének eredményeit értékeltük.

Nemek szerint vizsgálva megállapítható, hogy a nők szinte minden paraméter esetén 0,8-1,1 pontszámmal többre értékelték az ivójoghurtot, mint a férfiak. Emellett, adott pontszámaik szórás értékei is alacsonyabbak voltak. Elvégeztük a két csoportra értelmezett T próbát. 5%-os elsőfajú hibavalószínűség mellett a nők küllemre ($p=0,049248$) és állagra ($p=0,013604$), adott pontszáma szignifikánsan magasabb volt, mint a férfiaké.

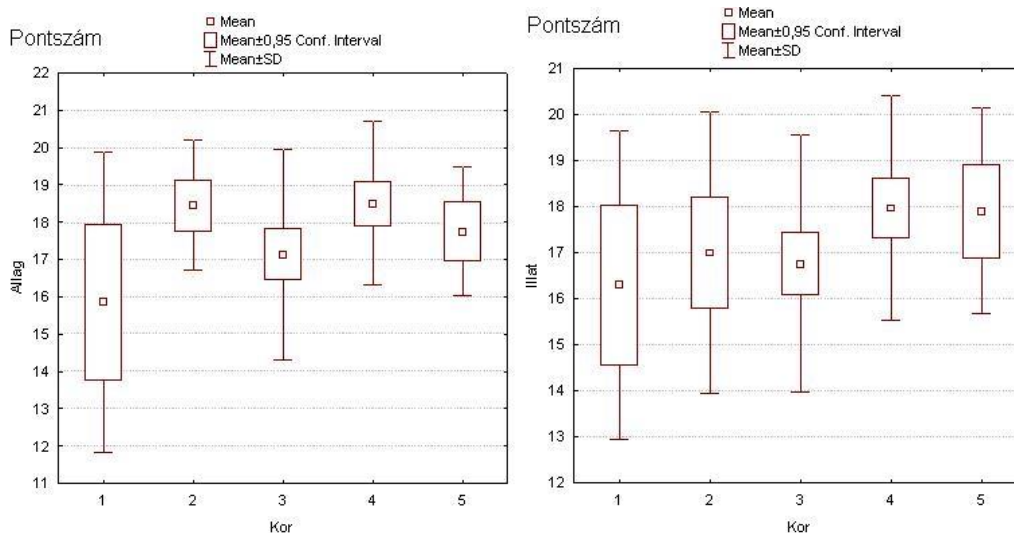
7. táblázat

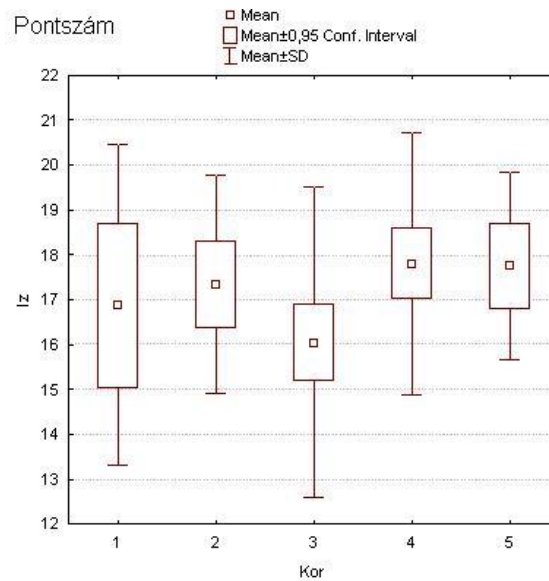
Table 6

Az egyes bírálati szempontok szinifikancia értékei 5%-os elsőfajú hibavalószínűség mellett
Significance values of sensory evaluation criteria with 5% error probability

Bírálati szempont (Sensory criteria)	P értéke (p value)
Állag (Texture)	0,001455
Illat (Odour)	0,006099
Íz (Flavour)	0,001523
Összbenyomás pontszáma (General impression point)	0,003484

Az összbenyomásra adott átlagpontokat - korcsoportonként – értékelve elmondható, hogy a 4. korcsoportba tartozók (az 50 év feletti) ítélték legjobb minőségűnek a tejterméket (88,39 pont), míg a legfiatalabbaknak tetszett a legkevésbé (82,17 pont). A 2., a 3. és az 5. korosztályba sorolt bírálók közel azonos értékeket adtak az egyes tulajdonságokra. Ki kell emelni a 18-25 év közöttieket, bár a csoport létszáma nem túl jelentős, mégis, az általuk adott pontértékek (valamennyi tulajdonság esetén) kiemelkedően nagy szórással bírnak (2. ábra). A korcsoportok közül a 3. (40-49 évesek) és a 4. volt az, ahol közel azonos számú bírálót találhatunk, így e két csoport adataival végeztük el a T próbát. Az elemzés elvégzése után bebizonyosodott, hogy a 4. korcsoportba tartozók szignifikánsan jobbnak ítélték meg a termék állagát, ízét, illatát és összbenyomásának pontszámát, mint a 3. korcsoportba tartozók. Ezeknél a vizsgálatoknál „p” értéke is igen alacsony, amit a 6. táblázatban mutatunk be.





2. *ábra*

Fig. 2

A bírálati tulajdonságok egyes korcsoportok szerinti pontértékeinek statisztikai elemzése (n=188) (Statistical evaluation of characters' points by different age groups; n=188)

A következő demográfiai ismérv, amelyet változóként tekintettünk, a lakóhely. Ebben az esetben azokat a személyeket, akik a fővárosban élnek, figyelmen kívül hagyhatjuk, mivel ők összesen csak hárman voltak. A másik 3 csoport (faluban, kisvárosban, illetve nagyvárosban, lakók) esetében egyértelműen megállapítható, hogy a falun élők bírálata mutatja a legmagasabb pontszámot (85,93). Őket követi a nagyvárosiak csoportja (85,31), majd végül a kisvárosban élők zárják a sort (84,16). Ezen eredmények mellett megfigyeltük, hogy a legalacsonyabb átlagpontszámot adó bírálók esetében volt a szórás értéke a legnagyobb. A T próbával a faluban és a kisvárosban élők eredményeit hasonlítottuk össze, mely során nem találtunk szignifikáns eltérést egyik tulajdonság tekintetében sem.

Az iskolai végzettséget alapul véve a statisztikai analízis eredményeként azt láthatjuk, hogy a középfokú végzettségűek értékelték legmagasabbra a joghurtot (86,36), az alacsonyabb végzettséggel rendelkezők ennél kicsit alacsonyabb összpontszámot adtak (85,09), míg a diplomával rendelkezők csupán 84,34 átlagpontra értékelték a terméket. Azonban *csak az átlag* esetében jelenthetjük ki, hogy az *élettségivel rendelkezők, illetve a diplomások szignifikánsan eltérő pontokat adtak* a termék bírálatakor.

Ha a már korábban említett érzékszervi bírálatban való jártasságot tekintjük a változónak, akkor az alábbiakat figyelhetjük meg. A már régebben tapasztalatot szerzett egyének 87,66-os összbemérés-átlagpontszámot adtak az ivójoghurtoknak, míg a most először bíráló személyek kevésbé jónak, átlagosan 84,58 pontra értékelték a tejterméket. Emellett ez utóbbi csoport szórása is nagyobb volt, mint az előzőé. A T próba elvégzése után megállapítottuk, hogy a már *korábban bíráló, illetve addig nem bíráló* személyek pontszámai között *szignifikáns eltérés nem volt*.

ÖSSZEFOGLALÁS - Summary

Szerzők egy szinbiotikum tejtermék fejlesztésének első eredményeiről számolnak be. A kísérleti gyártások bizonyították, hogy a tejiparban alkalmazott megfelelő technika lehetőséget nyújt megfelelő minőségű szinbiotikum, mint funkcionális tejtermék gyártására. Ugyanakkor a kisüzemi próbagyártás arra hívta fel a figyelmet, hogy az utófertőzés során a termékbe került élesztőgombák okozzák, okozhatják a termék, kívánatos tárolási idő előtti romlását, rövid eltarthatósági idejét. A tervezett nagyüzemi gyártás ezt a problémát a korszerű, utófertőződés-mentes technológia révén kiküszöbölheti.

A fogyasztók általi érzékszervi bírálat során az új termék a fogyasztók tetszését elnyerte, az egyes tulajdonságokra adott értékelés nagyon kiegyensúlyozott volt. E tény mellett, a középkorú és idősebb, érettségizett nők értékelték a legmagasabb pontszámmal a joghurtot. A bírálat során a termék legfőbb tulajdonságainak leírását, kritikus jellemzőit sikerült meghatározni, ezek kerülhetnek be a gyártási lapokba, illetve a minőségbiztosítási rendszer dokumentumaiba. A következő feladat a termék bevezetését támogató stratégia kialakítása, megfelelő – ATL és BTL – marketingeszközök segítségével.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást támogatta „A hazai tejtermelés versenyképességének növelési lehetősége” című, NKFP_07_A3 (OM-00060/2008) jelzésű projekt keretében az EU és a Magyar állam.

Acknowledgement: The project was supported by EU and Hungarian government in The possibilities of the competitiveness of Hungarian dairy sector. (Nr.: NKFP_07_A3 (OM-00060/2008))

IRODALOM - References

- (1) **Anonymus 1.** (2010): Omega 3 zsírsavak, turbó az agy számára. ProVita Egészség-és táplálkozástudományi újság 2010. október (http://www.kissjulia.com/aktualis/LR_november_Provita_magazin.pdf)
- (2) **Anonymus 2.** (2011): Funkcionális élelmiszerek megítélése. <http://www.webbeteg.hu/cikkek/egeszseges/10465/funkcionalis-elelmiszerek-megitelese>
- (3) **Asp, N. G., Contor, L.** (2003): Process for the assesment of Scientific Support fro Claims on Foods. (PASSCLAIM): overall introduction European Journal of Nutrition 42 (3) 3-5. In: **Szakály** (2011): Táplálkozásmarketing Mezőgazda Kiadó Budapest.
- (4) **Diplock, A.T., Aggett, P., Ashwell, M., Bornet, F., Fern, E., Roberfroid, M.** (1999): Scientific concepts of functional food science in Europe: Consensus document. Brit. J. Nutr. Suppl. **1**: 1–28.
- (5) **Elmer, G.W., Surawicz, C.M., McFarland, L.V.** (1996): Biotherapeutic agents. A neglected modality for the treatment and prevention of selected intestinal and vaginal infections. JAMA **275**: 870-876
- (6) **Figler, M.** (2004): A felnőttkori bélflóra és metabolikus aktivitása, a probiotikumok. In.: **Szakály S.** (szerk.) (2004): Probiotikumok és humánegészség. Vissza a természethez! MTKI Kiadvány, Mosonmagyaróvár 29-41.
- (7) **Fern, E.** ((2007): Marketing of functional foods: a point of view of the industry. ILSI International Symposium of Functional Foods – International Developments in Science & Health Claims, Malta, 9-11 May. In: **Szakály** (2011): Táplálkozásmarketing Mezőgazda Kiadó Budapest.
- (8) **Grossklaus, R.** (2009): Codex recommendation on the scientific basis of health claims. European urnal of Nutriton 48, (Suppl 1) S15-S22. In: **Szakály** (2011): Táplálkozásmarketing Mezőgazda Kiadó Budapest
- (9) **Holm, F.** (2001): A Flair-Flow Europe összefoglaló jelentése a pro- és prebiotikumok egészségi hatásáról. MÉTE Kiadó, Budapest (1) 1-22.

- (10) **International Dairy Federation, IDF**, (1997): Dairy Starter Cultures of Lactic Acid Bacteria (LAB) Standard of Identity. IDF Bulletin 149A.
- (11) **Lehota, J., Komáromi, J.** (2007): Új típusú (funkcionális) élelmiszerek fogyasztói magatartáskutatásának néhány módszertani kérdése. *Acta Oeconomica Kaposváriensis* 1, No 1-2, 67-81.
- (12) **Marteu, P.** (2001): Prebiotics and probiotics for gastrointestinal health. *Clinical Nutrition*, **20**, (1), 41-45
- (13) **Molnár, P.** (2005): A probiotikumok perspektívái. *Élelmiszervizsgálati Közlemények* **51**, (4) 213.
- (14) **Polgár, M.** (2004): A bélflóra kialakulása újszülöttekben, alakulásának és alakításának jelentősége csecsemő és gyermekkorban. In.: Szakály S. (szerk.) (2004): *Probiotikumok és humánegészség. Vissza a természethez! MTKI Kiadvány, Mosonmagyaróvár*
- (15) **Rastall, R.A., Gibson, G.R., Gill, H.S., Guarner, F., Klaenhammer, T.R., Pot, B., Reid, G., Rowland, I.R., Sanders, M.E.** (2005): Modulation of the microbial ecology of the human colon by probiotics, prebiotics and synbiotics to enhance human health: An overview of enabling science and potential applications *FEMS Microbiology Ecology*, **52**, (2), 145-152.
- (16) **Saavedra, J.M., Bauman, N.A., Oung, I., Perman, J.A., Yolken, R.H.** (1994): Feeding of *Bifidobacterium bifidum* and *Streptococcus thermophilus* to infants in hospital for prevention of diarrhoea and shedding of rotavirus. *Lancet* 344, 1046-1049.
- (17) **Schmidt, D.B.** (2000): Consumer response to functional foods in the 21st century. *AgBioForum* 3 (1) 14-19. In: **Szakály** (2011): *Táplálkozásmarketing Mezőgazda Kiadó Budapest*.
- (18) **Siró, I., Kápolna, E., Kápolna, B., Lugasi A.** (2008): Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance – a review. *Appetite* 51 456-467. In: **Szakály** (2011): *Táplálkozásmarketing Mezőgazda Kiadó Budapest*
- (19) **Szakály, S.** (2004): *Probiotikumok és humánegészség. Vissza a természethez! MTKI Kiadvány, Mosonmagyaróvár.*
- (20) **Szekeres, J.** (2004): A bélflóra és az immunrendszer összefüggése. In.: Szakály S. (szerk.) (2004): *Probiotikumok és humánegészség. Vissza a természethez! MTKI Kiadvány, Mosonmagyaróvár*
- (21) **Szilvássy, Z., Sári, R.**: A funkcionális élelmiszerek fejlesztési lehetőségei 169-177. In: Nagy J., Schmidt J., Jávora A. (szerk.): *A jövő élelmiszerei és az egészség. Debrecen. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, 2008.*