

# A magyar almalé-sűrítmények vizsgálata\*

*Boross Ferenc és Tóth Tiborné*

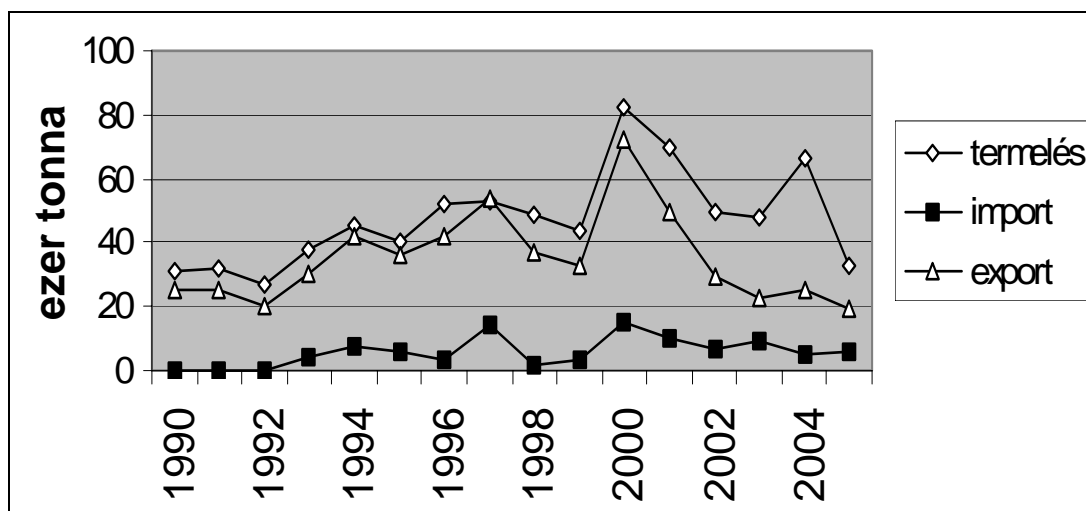
Központi Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet, Budapest

Érkezett: 2006. március 29.

A KÉKI Analitikai osztályán 1987 óta folynak gyümölcsle vizsgálatok. 1994-ben a KÉKI részvételével megalakult a magyar gyümölcsle gyártók önellenőrző védegylete, amely – több átszervezés után – napjainkban az Egyesület a Magyar Gyümölcsleipar Termékeinek Minőségéért, röviden MGYM nevet viseli. Az SGF International (Sure - Global - Fair) közhasznú szervezet partnere.

Az MGYM ellenőre évente kétszer vesz mintát az alapanyag- és félkésztermék-gyártóknál. A minták közel fele almalé-sűrítmény. A magyar almalé-sűrítmény gyártók nagy része jelenleg tagja az önellenőrző védegyletnek: ESZAT Kft Mátészalka; Wink A és Wink C Kft Vásárosnamény; Almex'96 Kft Békéscsaba; Hungariaobst Kft Gutorfölde és Hajdúsámson; Eurojuice Kft Mátészalka; Rauch Hungária Kft Budapest. A mintákat zömében a KÉKI laboratóriuma vizsgálja, egyes speciális nagyműszeres mérések kivételével, melyekre általában német laborban kerül sor. A KÉKI laboratórium 1994 óta évente sikeresen vesz részt az SGF International által szervezett nemzetközi jártasságvizsgálaton, az SGF partnerlaboratóriumának fogadta el (lásd a honlapjukon, [www.sgf.org](http://www.sgf.org))

A magyar almalé-sűrítvány gyártás, behozatal és kivitel az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériumának adatai alapján 1990-től napjainkig a következőképpen alakult: (USDA, 2006)



1. ábra: Almalé-sűrítvány gyártás alakulása

\*) A Debrecenben 2006. március 29-31. között megtartott XV. Élelmiszer Minőségellenőrzési Tudományos Konferencia kiadványában megjelent kézirat alapján

## Vizsgálati módszerek és minták

1994 óta körülbelül kétszáz almalé-sűrítményt elemeztünk. Mértük az SGF almalére előírt, az eredetiség és azonosság megállapítására szolgáló minimális paramétersorát, a megfelelő MSZ EN szabványok szerint, melyek a Nemzetközi Gyümölcsleunió (IFU) módszerein alapulnak. Esetenként a higiénés és környezeti állapotra jellemző paraméterek vizsgálatára is sor került. A paraméterek összessége alapján az AIJN Gyakorlati Kódexében szereplő határértékek (1. táblázat) és értelmezések figyelembevételével értékeljük a minták minőségét.

**1. táblázat: Almalé-sűrítmény elvárt paraméterei az SGF szerint (2005. júniustól) és az Európai Gyümölcs-és Zöldséglé- és Nektáripari Szövetség (AIJN) Gyakorlati Kódexének határértékei**

Paraméter	Egység	AIJN CoP 100 % almalé	
		tól	ig
Brix mért, sűrítmény	fok		
Relatív sűrűség visszahígítva	20/20	min	1,045
Brix (táblázati érték)	fok	min	11,18
Oldható sz.a. (táblázati érték)	g/l		116,8
Glükóz	g/l	15	35
Fruktóz	g/l	45	85
Szacharóz	g/l	5	30
Titr. sav pH 7 borkősavban	g/l		
Titr. sav pH 8,1 citromsavban	g/l	2,2	7,5
L-almasav	g/l	min	3
Citromsav	mg/l	50	150
Nátrium	mg/l	max	30
Kálium	mg/l	900	1500
Kalcium	mg/l	30	120
Magnézium	mg/l	40	75
Nitrát	mg/l	max	5
Foszfát	mg/l	123	230
Szorbit	g/l	2,5	7
Formolszám	/100 ml	3	10
Össz cukor számított	g/l		
Cukormentes szárazanyag	g/l	18	29
gl:fr számított		0,3	0,5

## Az alkalmazott módszerek a következők voltak:

Titrálható sav pH 8,1 potenciometriás	IFU 3 (MSZ EN 12147)
L-almasav enzimes -	IFU 21 (MSZ EN 1138)
K, Na, Ca, Mg AAS -	IFU 33 (MSZ EN 1134)
Formolszám potenciometriás -	IFU 30 (MSZ EN 1133)
Glükóz és fruktóz, enzimes -	IFU 55 (MSZ EN 1140)
Szacharóz, enzimes -	IFU 56 (MSZ EN 12146)
Oldható szárazanyag, refraktometriás	MSZ EN 12143
Szorbit enzimes -	IFU 62
Citromsav enzimes -	IFU 22 (MSZ EN 1137)
Patulin HPLC -	ISO 8128-1:1993
Fumársav HPLC -	IFU 72
Tejsav enzimes -	IFU 53
Nehézfémek AAS	IFU 6. ajánlás, 2000

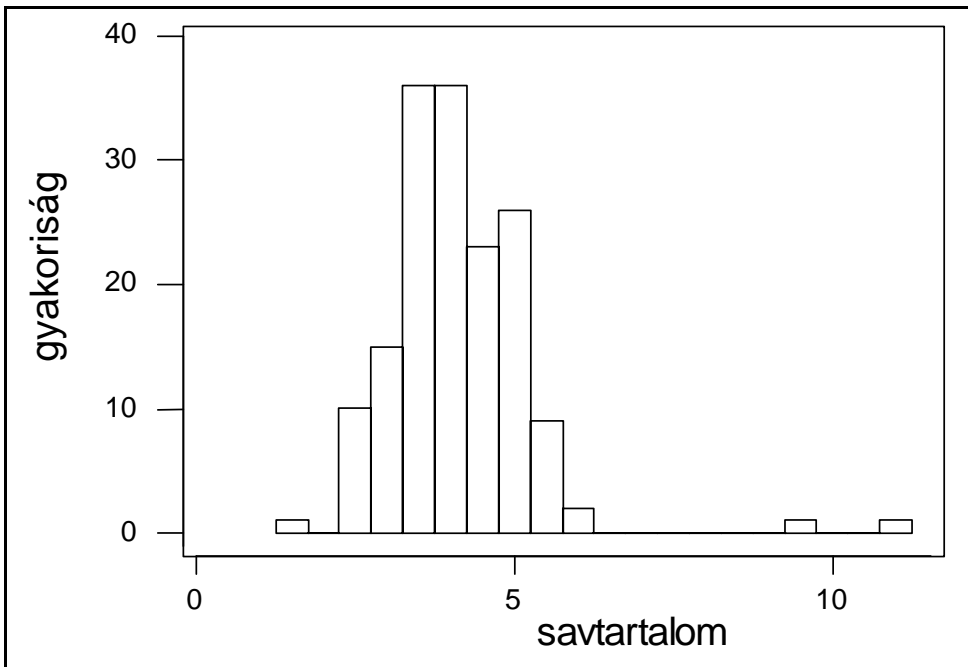
## Eredmények

A 2. táblázatban foglaltuk össze egyes, az eredetiség és az azonosság jellemzésére használt mért paraméterek alakulását a vizsgált magyar almalé-sűrítvényekben, 1,045 sűrűsége (11,18 Brixre) visszahígítva.

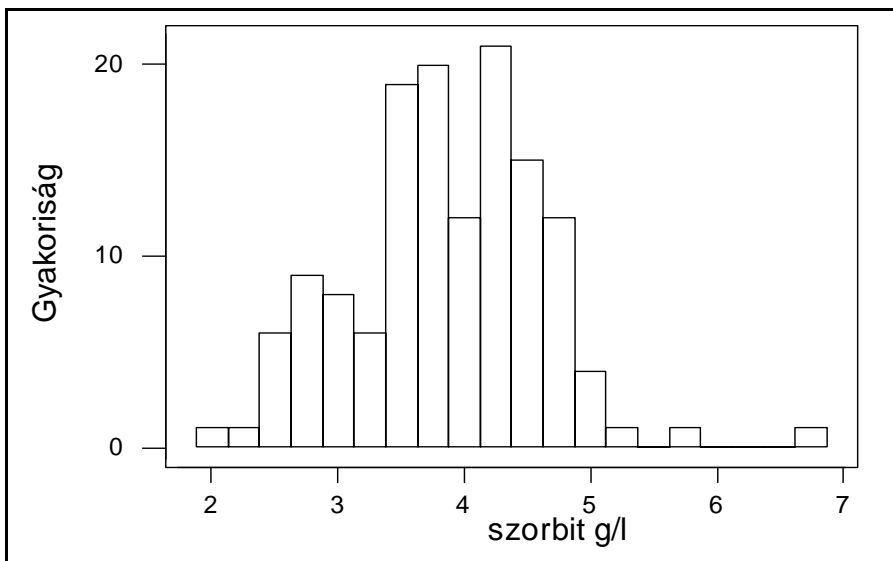
### 2. táblázat: Magyar almalé-sűrítvények egyes paramétereinek megoszlása

Paraméter	Egység	Mintaszám	Átlag	Minimum	Maximum	AIJN CoP 100 % almalé	
						min	max
Titrálható sav pH 8,1 CS	g/l	160	4,02	1,57	10,84	2,2	7,5
L-almasav	g/l	116	5,09	2,25	7,39	3	
Glükóz	g/l	145	23,4	18,1	30,5	15	35
Fruktóz	g/l	145	58	50,4	67,6	45	85
Szacharóz	g/l	145	18	6,6	19,6	5	30
Glükóz:fruktóz arány		145	0,40	0,31	0,54	0,3	0,5
Kálium	mg/l	106	1050	836	1495	900	1500
Kalcium	g/l	14	39	24	49	30	120
Magnézium	g/l	12	42	35	54	40	75
Formolszám	/100 ml	144	5,03	2,64	7,9	3	10
Szorbit	g/l	137	3,9	2,1	6,6	2,5	7
Cukormentes sz.a.	g/l	145	17,5	9,2	29,2	18	29

A 2. és 3. ábra a savtartalom és a szorbit-értékek eloszlását mutatja.



**2. ábra: A titrálható savtartalom alakulása a vizsgált almálé-sűrítvényekben**

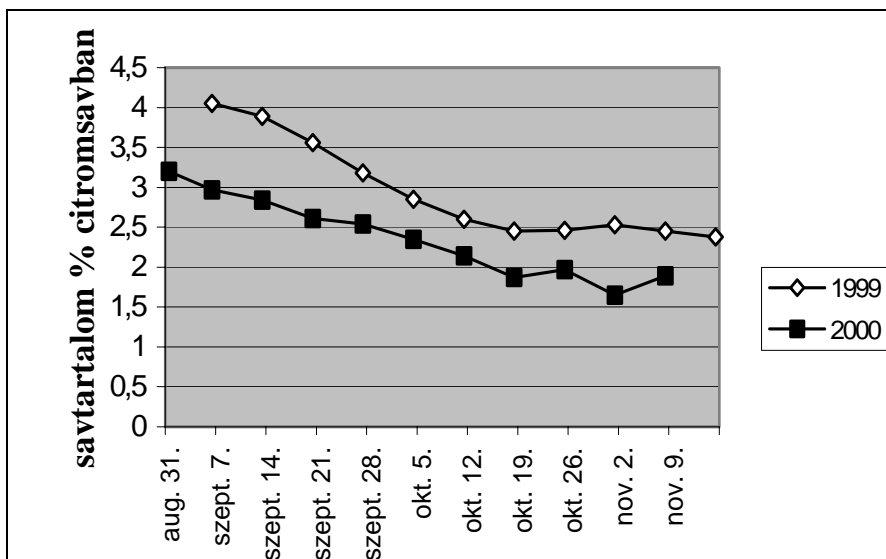


**3. ábra: Szorbittartalom megoszlása a vizsgált almálé-sűrítvényekben**

A 2. táblázatból látható, hogy a magyar almálé-sűrítvények ásványianyag-tartalma inkább az alsó határ közelében van, ami részben a műtrágyázás hiányára és a talaj elsavanyodására vezethető vissza.

A cukormentes szárazanyag átlaga az alsó határ alatt van. A cukormentes szárazanyag a lében oldott egyéb anyagokat, elsősorban

gyümölcs-savakat, szorbitot és ásványi anyagokat jelenti. Ha a sav- és szorbittartalom kicsi, például édes almafajták esetében, a cukormentes szárazanyag az alsó határ alatt marad. Magyarországon főleg édes almákat dolgoznak fel. A tárolás során, a feldolgozási szezon folyamán az almák savtartalma csökken. A 4. ábrán két egymást követő évben egyetlen előállító mintáin mutatjuk be a savtartalom alakulását a szezon folyamán.



**4. ábra: Almalé-sűrítmények százalékos savtartalmának csökkenése a feldolgozási szezon során**

A nagyobb savtartalmú sűrítménnyel magasabb ár érhető el a világpiacon. A Fruit Processing 2006/1. számában közölt grafikonok szerint a kis savasságú almalé-sűrítmény világpiacon 2006 januárjában 0,9 és 1,4 EUR/kg között változott, átlagosan 1,1 eurót ért el, míg a savas almalé-sűrítményé 0,95 és 1,6 EUR között mozgott, átlagosan 1,4 EUR/kg volt.

A világpiacon konkurensként jelent meg a kínai almalé-sűrítmény. Az SGF adatai alapján kínai almalé-sűrítmények egyes jellemzőit a 3. táblázat tartalmazza.

**3. táblázat: Kínai almalé-sűrítmények egyes jellemzői**

Jellemző	Egység	Mintaszám	tól	ig	átlag
Glükóz	g/l	29	26,9	42,5	31,9
Fruktóz	g/l	29	54,0	87,5	60,6
Szacharóz	g/l	29	0	38,7	16,6
Glükóz:fruktóz arány		29	0,45	0,6	0,53
Szorbit	g/l	27	2,6	9,7	4,6
Titrálható sav pH 8,1 citromsavban	g/l	17	1,6	3,3	2,5

A kínai almalé-sűrítvényekre általában az alacsony savtartalom és a magas glükóz/fruktóz arány jellemző. A glükóz:fruktóz arány átlaga magasabb az AIJN Gyakorlati Kódex felső határértékénél, amit a kommentárok jeleznek is. Nem kínai eredetű almalé-sűrítménynél a 0,5 feletti érték magas glükóztartalmú cukorfajtával történő édesítést jelezhet. Ezért megfontolandó, hogy a saját gyártmányú almalé-sűrítvényhez bizonytalan eredetű, olcsóbb sűrítvényt keverjünk, lerontva ezzel a minőségét.

Az almalé-sűrítménnyel szemben támasztott abszolút minőségi követelmények közé tartoznak a minimális Brix vagy sűrűségi értékek, amire visszahívva vizsgáljuk a sűrítvényeket, a higiénés előírások (illó sav ecetsavban megadva, etil-alkohol, D/L-tejsav és patulin), a környezeti előírások közé az arzén- és nehézfém-tartalom, míg összetételi előírás a HMF tartalom.

A higiénés paraméterek közül leggyakrabban a patulint és tejsavat, és ezzel összefüggésben a „B” kritériumok közül a fumársavat mérjük. A fumársav felső határértéke a visszahívott mintára 5 mg/l. Magasabb érték külső forrásból származó almasav hozzáadására vagy mikrobiológiai romlásra utal, utóbbi esetben magasabb tejsavval, illó savval, etanollal és patulinnal jár együtt. Mivel azonban a besűrítés során az etanol és ecetsav eltávozik, célszerűbb a tejsav és patulin ellenőrzése. A 4. táblázatban az eddig mért értékek patulin- és fumársav átlagát és mérési tartományát tüntettük fel.

#### 4. táblázat: Almalé-sűrítvény minták patulin- és fumársav-tartalma

Paraméter	Egység	Mintaszám	Átlag	Minimum	Maximum
Patulin	µg/l	24	14	3,4	34,1
Fumársav	mg/l	5	2,3	1,53	3,58

A patulin minden esetben az 50 mg/l határérték alatt maradt, de gyakran meghaladta a gyermekek számára megengedhető 10 mg/l értéket. A D-és L-tejsav mért értéke minden esetben lényegesen a 0,5 g/l-es határérték alatt volt.

A minták nátrium-tartalma maximum 30 mg/l lehet, ezt az értéket csak olyan minták lépték túl, amelyeknél a derítőszer nem volt megfelelő minőségű. A nitrát-tartalom határértéke 5 mg/l; ezt általában nem érik el a hazai almalé-sűrítvények. Az 5. táblázat a magyar almalé-sűrítvények 2005. és 2006. évben mért átlagos nehézfém-tartalmát mutatja.

## 5. táblázat: Magyar almalé-sűrítmények átlagos nehézfém-tartalma 2005-2006

Nehézfém	Egység	Átlag	AIJN CoP max.
Vas (Fe)	mg/kg	1,89	5,00
Réz (Cu)	mg/kg	0,17	5,00
Cink (Zn)	mg/kg	0,23	5,00
Ólom (Pb)	mg/kg	0,0147	0,050
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,0008	0,0200
Ón (Sn)	mg/kg	0,03	1,000
Higany (Hg)	mg/kg	0,0021	0,0100
Arzén (As)	mg/kg	0,0015	0,1000

A mikrobiológiai követelmények közül egyre gyakrabban igényli a külföldi vevő az Alicyclobacillus spórák vizsgálatát. Az Alicyclobacillus a talajból kerülhet a termékbe, ahol elszaporodva aromahibát okoz. A romlott sűrítmény vegyszerízű, zavaros, és fehér üledéket tartalmazhat. A KÉKI Mikrobiológiai Osztályának tevékenysége az Alicyclobacillus mérésére is kiterjed.

## A magyar almalé-sűrítmények vizsgálata Összefoglalás

Az almalé-sűrítmények bemutatott vizsgálati eredményei alapján megállapíthatjuk, hogy a magyar almalé-sűrítmények általában jó minőségűek, hamisításra utaló jellel 12 év alatt nem talákoztunk. Import almalé-sűrítmények között viszont találtunk nem deklarált hozzáadott citromsavat tartalmazó, illetve magas nitrát-tartalmú mintát. Import készítmények esetén feltétlenül indokolt a vásárlást megelőző vizsgálat. A magyar sűrítményekkel higiénés problémák ritkán fordulnak elő.

### Irodalom

AIJN CoP: Az Európai Gyümölcs- Zöldséglé és Nektáripári Szövetség Gyakorlati Kódexe a gyümölcs-és zöldséglevek értékelésére. Gyűrkönyv, folyamatosan frissítve. Almalére vonatkozó referencia irányelvek: 2005. június

USDA 2006: [http://www.fas.usda.gov/psd/complete\\_tables/HTP-table6-122.htm](http://www.fas.usda.gov/psd/complete_tables/HTP-table6-122.htm)