

# KERTGAZDASÁG HORTICULTURE

45. évfolyam 1. szám

2013. MÁRCIUS

KERTGAZDASÁG 2013. március



Budapesti Corvinus Egyetem  
Kertészettudományi Kar 2013



1650 Ft

► Fekete és reflektív tulajdonságú talajtakarók hatása fejes salátára

► Új telepítésű szőlőültetvény mikorrhiza oltásának eredményessége a Kunsági borvidéken

► Madách Aladár levelei Bereczki Mátéhoz

► A kerek repkény (*Glechoma hederacea* L.) gyógyászati jelentősége

# **Kertgazdaság**

## Horticulture

## KERTGAZDASÁG • HORTICULTURE

A Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar  
és a Vidékfejlesztési Minisztérium folyóirata



Megjelenik negyedévenként  
ISSN száma: 1419-2713  
Előfizetési díj: 6600 Ft, egyes szám ára: 1650 Ft

### FŐSZERKESZTŐ

HROTKÓ KÁROLY  
Felelős szerkesztő: Horváth Csilla

### ROVATVEZETŐK

Bernáth Jenő (gyógynövénytermesztés), Gyurós János (zöldségtermesztés), Hajdu Edit (szőlőtermesztés), Juhász Mária (ökonómia), Pedryc Andrzej (genetika és nemesítés), Péntes Béla (növényvédelem), Radics László (ökológiai gazdálkodás), Tillyné Mándy Andrea (dísznövénytermesztés), Szalay László (gyümölcsstermesztés)

### SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Elnök: Balázs Sándor  
Tagok: Báló Borbála, Baranec Tibor, Berényi János, Fári Miklós Gábor, Helyes Lajos, Heszky László, Kocsis László, Lévai Péter, Németh Éva, Nyéki József, Schmidt Gábor, Terbe István, Tóth Magdolna, a NAKVI képviseletében Dr. Bartos Szabolcs igazgató.

Tervezőszerkesztő: Dávid Ildikó  
Angol nyelvű lektor: Robert Atkins

### KIADÓ

NAKVI Nemzeti Agrárszaktanácsadási, Képzési és Vidékfejlesztési Intézet, 1223 Budapest, Park utca 2.  
Felelős kiadó: Dr. Mezőszentgyörgyi Dávid  
Tel.: 06-1-362-8100

A folyóiratra előfizethet az ország bármely postáján, valamint a kiadványokat kézbesítőknél, E-mail: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu)  
További információ: 06-80/444-444.

Előfizetés és hirdetésfelvevétel a Kiadónál: 06-1-362-8137, 06-1-362-8114  
E-mail: [info@agrarpapok.hu](mailto:info@agrarpapok.hu)  
[www.agrarpapok.hu](http://www.agrarpapok.hu)

Minden jog fenntartva! A lapból értesüléseket átvenni csak a Kertgazdaságra való hivatkozással szabad.

### SZERKESZTŐSÉG

1118 Budapest, Villányi út 29-43. K épület földszint 15.  
Telefon: 06-30-210-7422 (Horváth Csilla)  
E-mail: [csilla\\_horvath127@yahoo.com](mailto:csilla_horvath127@yahoo.com)

Nyomja: OOK-Press Kft., 8200 Veszprém, Pápai u. 37/a. OOK-Press Kft., 8200 Veszprém, Pápai u. 37/a.  
Ügyvezető igazgató: Szathmáry Attila

Címképünkön: *Tilia platyphyllos* 'Rathaus' virágzata (Fotó: Tóth Endre György)

Csak hiánytalan kéziratokat tudunk elfogadni!  
Kéziratot nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!

A folyóirat a Vidékfejlesztési Minisztérium támogatásával jelenik meg.

## PLEUROTUS ERYNGII (DC.:FR.) QUÉL TERMESZTÉSÉNEK LEHETŐSÉGE KIFŐZÖTT KÁVÉŐRLEMÉNYEN

**GYÓRFI JÚLIA†, HAJDU CSILLA**

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék

E-mail: csilla.hajdu@sabic-ip.com

**KULCSSZAVAK:** *Pleurotus eryngii*, kifőzött kávéőrlemény, gomba

A *Pleurotus eryngii* fajkomplexbe tartozó – egyébként vitatott rendszertani helyzetű – taxonok a világ számos országában növekvő népszerűségnek örvendenek, sokan a legízletesebb laskagombáknak tartják őket. Szintén terjed a kifőzött kávéőrlemény felhasználása a *Pleurotus* nemzetség egyes fajainak termesztésében, mint olcsó, tápanyagdús és bőségesen rendelkezésre álló lignocellulóz alapanyagforrás.

A kísérletben a *P. eryngii* termesztésének lehetőségét vizsgáltuk meg üveges és polipropilén zsákos technológia alkalmazásával a következő összetételű szubsztrátumokon: dúsított kifőzött kávéőrlemény (KK+), 50%-ban kifőzött kávéőrleményt és fennmaradó részben búzaszalmát tartalmazó dúsított (KK-SZ+) és dúsítatlan (KK-SZ) alapanyag-keverékek.

A lazítóanyag szerepét betöltő SZ hozzáadása nélküli KK+ átszővődése nem volt teljes és a termőtest-kezdemények sem növekedtek kifejtett termőtestekké. A KK-SZ és KK-SZ+ jelölésű keverékek egyaránt teljesen átszővődtek és egészséges termőtesteket neveltek. A dúsítatlan keverék hozama és a termőhullám(ok) megjelenése azonban elmaradt a dúsítással elért eredményektől. A KK-SZ+ keveréken történő zsákos és üveges termesztés során a fajra jellemző biológiai hatékonyságot és hozamot mértünk. Zsákos termesztésben a KK-SZ+ keverék jobban teljesített, mint a csupán búzaszalmát tartalmazó SZ+ jelölésű kontroll szubsztrátum.

Ezek alapján a kifőzött kávéőrlemény dúsítással és lazítóanyaggal (pl. aprított búzaszalma) együtt alkalmazva megfelelő alapanyag-keveréknek tekinthető a *P. eryngii* termesztéséhez.

A két technológia eredményei közötti különbségek (zsákos termesztés: ~50% biológiai hatékonyság és 14,4 kg/100 kg friss szubsztrátum hozam; üveges termesztés: ~80% biológiai hatékonyság és 23,6 kg/100 kg friss szubsztrátum hozam az első terméshullámban) a további optimalizáció szükségességét vetik fel zsákos termesztés esetében és az üveges technológia finomítása is hasznos kutatási terület.

## BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A *Pleurotus eryngii* termesztését vonzóvá teszi a többi laskagombához viszonyított hosszabb pulton tarthatósága, aromás íze, kisebb mértékű spóraszórása és magasabb piaci ára (RODRIGUEZ ESTRADA és ROYSE, 2008). 0°C-on, 3% oxigén és 20% szén-dioxid tartalmú, mikroperforált, vagy perforáció nélküli csomagolásban akár 3 hétig is eláll (AMODIO, 2003). A többi laskagombafajhoz képest vastagabb kalapbőrrel rendelkezik, így kevésbé optimális páratartalom mellett vagy szállítási körülmények között sem repedezik be a kalap (GYÓRFI et al., 2007).

A fajkomplexbe tartozó taxonok számos lignocellulóz tápanyagon sikeresen termesztethők (PHILIPPOUSSIS, 2009). Egyik ilyen potenciális alapanyagforrás a kávéfogyasztás során visszamaradó kifőzött kávéőrlemény is (köznapi nevén kávézacc). Magyarországon az évente behozott kávébab mennyisége alapján közel 30-35 ezer tonna kifőzött kávéőrlemény keletkezésével számolhatunk a különböző kereskedelmi egységekben és a fogyasztók otthonában. Ez a mennyiség jelenleg nagyrészt további hasznosítás nélkül a hulladékgyűjtő telepekre kerül. Ez az alapanyag ideális lehet a gombatermesztés számára, ugyanis jelentős a tápanyagtartalma, a kávéital készítésekor átesik egy előnedvesítésen, valamint egy hőkezelésen, és tulajdonképpen ingyen áll rendelkezésre. Világszerte több gombatermesztő is foglalkozik a *Pleurotus* nemzetség különböző fajainak kifőzött kávéőrleményen történő termesztésével (PAULI, 2010).

A *P. eryngii* íz- és aromaanyagai, beltartalmi értékei és egészségmegőrző potenciálja révén figyelemreméltó, a hazai termesztés szempontjából perspektivikus gombafaj (MANZI et al., 1999; LELLEY, VETTER, 2005; LEE et al., 2006; LV et al., 2009; TSAI et al., 2009; ALAM et al., 2011).



Munkánk során elsősorban arra a kérdésre keressük a választ, hogy a kiválasztott törzs micéliuma képes-e átszőni a kifőzött kávéőrlemény alapú keverékeket és termőtestet képezni.

Képet szeretnénk kapni a dúsítás és a kifőzött kávéőrlemény terméshozamra (Hozam /kg/100 kg/: 100 kg friss kiindulási szubsztrátum súlyra számított friss termőtestek súlya) és a termés koraiságára gyakorolt hatásáról, valamint meg kívánjuk határozni a keverékek biológiai hatékonyságra (Biológiai hatékonyság %/: friss termőtestek súlya / száraz kiindulási alanyanyag-súly \* 100), terméslefutásra és hozamra gyakorolt hatását.

A világon először Magyarországon foglalkoztak a *P. eryngii* intenzív termesztésével az 1950-es években, komposztált széna és fűrészpor keverékén (KALMÁR, 1960). Ezt követték VÉSSEY (1971) kísérletei, aki hőkezelt és steril szubsztrátumon termesztette a gombafajt. Az 1970-es években megkezdődött az üzemi termesztés Olaszországban (RODRIGUEZ ESTRADA és ROYSE, 2008), és kísérletek történtek a termesztésére vonatkozóan Franciaországban is (CAILLEUX és DIOP, 1974). Jelenleg az ázsiai országok (Kína, Japán és Dél-Korea) és Olaszország termelése számottevő. Termesztése sok helyen a legkorszerűbbnek számító polipropilén palackos technológiával történik, ahol a szedés kivételével szinte minden lépés gépesített. Dél-Koreában csak 1995-ben vezették be ezt a technológiát, de 2008-ra már az ország megtermelt összes gombamennyiségének egyharmadát jelentette a *P. eryngii* (RO et al., 2007). Japánban, ahol napjainkban az 5. legfontosabb termesztett faj, szintén 1995-ben kezdődött a nagyüzemi termesztés. 2009-re évi 37-38 ezer tonna körül stabilizálódott a termelés volumene, ami a japán gombapiac kb. 8%-át jelenti (YAMANAKA, 2011). Kínában 2001 és 2003 között a termés mennyisége több mint ötszörösére, 100 ezer tonna fölé emelkedett. Az olasz piacokon mintegy kétezer tonnát értékesítenek belőle. 2000 óta az Egyesült Államokban is termesztik (RODRIGUEZ ESTRADA és ROYSE, 2008). SZARVAS és mtsai. (2011) beszámolója szerint 2002-ben Magyarországon is újakezdődött a faj termesztése.

Európában elsősorban friss gombaként értékesítik. A jelentősebb európai piacokra, ahol még elenyésző a saját termelés (pl. Hollandia) frissen, egészben, hűtött konténerekben importálják Kínából a helyi, ázsiai élelmiszereket forgalmazó boltok pultjaira (saját tapasztalat). Ázsiában szárítva, porítva és konzervként is árusítják (RODRIGUEZ ESTRADA és ROYSE, 2008).

A fajt outdoor, indoor, esetleg semi indoor körülmények között, zsákos, blokkos, üveges, ládás vagy PP palackos technológiával, takarással vagy anélkül termesztetik. Hőkezelt alanyagyon történő termesztés a gyakorlatban kevésbé jellemző, a működő vállalkozások túlnyomó része sterilizálja a szubsztrátumot.

Irodalmi adatok szerint a *P. eryngii* esetében 50-80%-os biológiai hatékonyság várható az első terméshullámnál. Ezt követően általában felszámolják a kultúrát (RODRIGUEZ ESTRADA et al., 2009).

Török kutatók takarásos üveges termesztési kísérletében különböző, sterilizált, szalma alapú szubsztrátumokon a 16-19. héten érték el az első terméshullámot, amely 2-3 hétig tartott (KIRBAG és AKYÜZ, 2008). A hozam 15 kg/100 kg friss szubsztrátum körül alakult a dúsítatlan alanyanyagoknál és 17-23 kg között a dúsított alanyanyagoknál. A biológiai hatékonyság előbbinél 50% körüli értéket ért el, utóbbinál 55-75%-ot.

Oei 2004-ben pasztörizált szalmán zsákos termesztéssel még mindössze 8-12 kg-os várható hozamról számolt be 100 kg friss szubsztrátumon (OEI, 2004). Ugyanezen évben koreai kutatók fűrészpor és rizskorpa különböző arányú, sterilizált keverékén 20-23 kg-os, dúsított gyapotmaghéjon 24-25 kg-os, míg fokhagymapor-kivonattal kezelt keverékén 27-28 kg-os hozamról tudósítottak 60 napos termőidőszak alatt (CHA et al., 2004). Tölgyfa - búzaszalma alapú zsákos takarási kísérletben 10 hetes termőidőszak alatt, sterilizációt követően, a takaratlan szubsztrátum közel 23 kg-os hozamot eredményezett, míg a mészkőpor és a tőzeg keverékével takart szubsztrátum hozama 30-32 kg/100 kg friss szubsztrátum volt (GYÖRFI et al., 2007). Dúsított bükkfaforgács alapú zsákos termesztésnél, szintén sterilizált szubsztrátumon, az első terméshullám a 4. héten következett be, az elért átlaghozam 27,53 kg/100 kg friss szubsztrátum, míg a biológiai hatékonyság átlaga 70% körül volt a 60 napos tenyésztési teljes időtartamát figyelembe véve (SZARVAS et al., 2011). A legígéretesebb törzsek 30-40 kg-os hozamot, és 80-110%-os biológiai hatékonyságot produkáltak.

A kifőzött kávéőrlemény szén-nitrogén aránya 24,8. Szénforrásként 52,5% szenet, nitrogénforrásként 2,1% nitrogént tartalmaz (CAETANO et al, 2012). Nyershamu-tartalma 4,5-6,3%, koffeintartalma jelentéktelen, mindössze 0,02-0,08% (FAN és SOCCOL, 2005). Gombatermesztési szubsztrátumként történő felhasználásának gondolata THIELKE (1989) nevéhez fűződik, aki elsőként termesztett többek között kései laskagombát (*Pleurotus ostreatus*) 0,5%-os élesztőoldattal kezelt, sterilizált kifőzött kávéőrleményen, üveges megoldással.

Üveges technológián alapuló kísérletben, a kései laskagomba esetén 40% körüli biológiai hatékonyságot tapasztaltak kifőzött kávéőrlemény, lucfenyő fűrészpor és búzaszalma különböző arányú keverékein, a 60-65 napos termesztést követően (JOB, 2004). Brazil kutatók híradása *P. ostreatus* zsákos termesztéséről szólt (FAN et al., 2000). Ők a 60-65%-os nedvességtartalmú, 10%-os csiraaránnyal oltott, sterilizett kifőzött kávéőrleményt 15 napos inkubáció után helyezték a termeszítő helyiségbe és a 4. héten érték el az első terméshullámot. Az 50. nap végére 90% feletti biológiai hatékonyságról számoltak be.

A világon elsőként vélhetően japán kutatók kísérelték meg a *P. eryngii* termesztését kifőzött kávéőrleményen (TAKEMOTO et al., 1999). Szintén japán kísérletekben, ázsiai nemesítésű *P. eryngii* törzsek 30 nappal oltás után hoztak termőtestet ezen a szubsztrátumon. Az elért átlaghozam törzstől függően 10-17 kg/100 kg friss szubsztrátum között alakult (KASETANI et al., 2004).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A munka során felhasznált *P. eryngii* gombatenyészet Szili István törzsgyűjteményi anyagából származott. A gombatorzs búza alapanyagon előállított szemcsírját használtuk föl kísérleteink során.

A kávéőrlemény előző napi lefőzésből származott. A különböző alapanyag-keverékek előállításához másfél óráig áztattuk a finomszálú, aprított búzaszalmát, és a felesleges víz eltávolítása után adagoltuk hozzá a többi összetevőt. Svájci kutatók a magyar nemesítésű HK 35 *P. ostreatus* hibriddel végzett kutatások eredményeképpen megállapították, hogy a kifőzött kávéőrlemény maximum 55%-os arányban javasolható szubsztrátum előállítására. Ilyen arányú felhasználás nem okoz termőtest-torzulást és nem csökkenti a biológiai hatékonyságot (JOB, 2004). Ennek figyelembe vételével az általunk előállított keverékek a következők voltak, nedves súlyra értve:

KK+	10%-os arányban dúsított kifőzött kávéőrlemény
KK/SZ	kifőzött kávéőrlemény és előnedvesített búzaszalma egyenlő arányú (50-50%), dúsítatlan keveréke
KK/SZ+	kifőzött kávéőrlemény és előnedvesített búzaszalma 10%-os arányban dúsított, 50-40%-os keveréke
SZ+	10%-os arányban dúsított, előnedvesített búzaszalma

A szubsztrátumok pH-értékének beállítása 3%-nyi  $\text{CaCO}_3$  hozzáadásával történt. Így a kifőzött kávéőrlemény-szalma (KK/SZ, KK/SZ+), illetve szalma alapanyagok (SZ+) kémhatása  $\text{pH} = 7,5$  (ez megfelel a STAMETS (2000) által a *P. eryngii* szalma alapú keveréken történő termesztéséhez javasolt értéknek), míg a kifőzött kávéőrleményé (KK+)  $\text{pH} = 6$  körüli értéket ért el. A szalmatartalmú keverékek nedvességtartalmát 70%-ra, a tisztán kávéőrlemény-tartalmú keverékek nedvességtartalmát FAN és mtsai. (2000) *P. ostreatus*-szal kifőzött kávéőrleményen végzett kísérletének eredményeire alapozva 60%-ra állítottuk be.

A szubsztrátumok nitrogéntartalmának dúsításához kukoricadarát és zabkorpát használtunk fel 5-5%-os arányban. A dúsítás arányának meghatározásához CHA és mtsai (2004) *P. eryngii*-n végrehajtott kísérletének eredményeit használtuk fel, ahol 70%-os nedvességtartalom mellett 10%-os dúsítási arány eredményezte a leggyorsabb micéliumnövekedést az átszövetés során. A KK+ szubsztrátum esetében a 60%-os nedvességtartalom mellett 20%-os dúsítás lett volna ideális CHA és mtsai munkáját követve, de a kis szemcseméretű dúsító anyagok magas aránya túlzottan tömörödötté és levegőtlenné tehetné volna a már amúgy is kompakt szubsztrátumot, így ebben az esetben is megmaradtunk a 10%-os dúsítási aránynál.

Az alapanyagokat típusonként 2 db polipropilén zsákba töltöttük (800 g/zsák). A dúsított kávéőrlemény-tartalmú szubsztrátumot 1 db zsákba töltöttük be. A kávéőrlemény-szalma keverékekből keverékenként 3 db 720 ml-es üveget töltöttünk meg (300 g/üveg). A sterilizálás 121 °C-on, 2 órán keresztül, autoklávban történt. A következő napon steril körülmények között végeztük el a szubsztrátumok beoltását („csírázás”), amihez a nedves alapanyag tömegére számolva 10% mennyiségű szemcsírát használtunk föl. A szaporítóanyag egyenletes bekeverését a zsákok rázásával oldottuk meg. Az üvegeknél már az alapanyag töltésekor, az üveg közepén kialakítottuk a központi oltójáratot, ahová a sterilizálást követően betöltöttük a szemcsírát.

Az inkubálás átszövetőkamrában történt 25 °C-on, 16 napon át. A terméshullámokhoz az átszött blokkokat és üvegeket 4 napon keresztül 15 °C-os hideghatásnak tettük ki, melynek során az üvegek teteje zárva maradt, a

zsákokat pedig nem nyitottuk meg. A különböző keverékek letermesztése ugyanabban a termesztő helyiségben, azonos környezeti feltételek mellett (18 °C, 12 órás megvilágítás, 85-95%-os relatív páratartalom) történt. A zsákok és üvegek megnyitása a következő 10 nap során az átszövődési állapot figyelembe vételével, fokozatosan ment végbe. Kaparást nem alkalmaztunk. A kísérlet a téma bevezető jellege miatt egy ismétléssel zajlott le.

## EREDMÉNYEK

### ÁTSZÖVÖDÉS ÉS TERMŐTESTKÉPZÉS

**Kifőzött kávéörlemény:** Megfigyeléseink alapján az átszövődés mértéke radikálisan csökkent a szubsztrátum belseje felé (1. ábra, lásd belső borító) és a termőtestek mérete is lényegesen alulmaradt a többi szubsztrátumon megfigyeltékéhez képest (2. ábra, lásd belső borító).

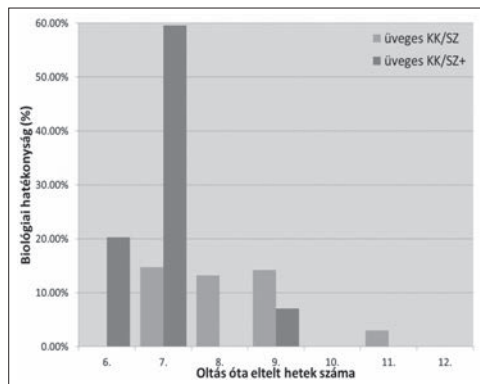
**Kifőzött kávéörlemény és szalma keveréke:** A dúsítatlan és a dúsított keverékek átszövődése teljes volt mind az üveges, mind a zsákos termesztésnél (3. ábra, lásd belső borító), amit túfej-képződés, majd termőtest-képzés követett (4. ábra, lásd belső borító).

### DÚSÍTÁS SZÜKSÉGESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

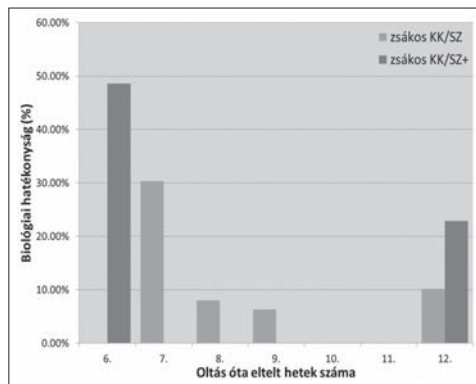
Üveges termesztésnél az első terméshullám a dúsított alapanyag-keverékeken a 6-7. héten volt leszedhető. A hozam 23,6 kg/100 kg friss szubsztrátum volt, ami 79,88%-os biológiai hatékonyságnak felel meg. A nem dúsított szubsztrátum (a dúsító anyagokat nem tartalmazó keverék esetében is megjegyzendő, hogy az alkalmazott magas szemcsira arány is bírhat bizonyos mértékű dúsító hatással) esetében egy hét késés volt megfigyelhető a szedés-érett termőtestek megjelenésében a dúsított szubsztrátumhoz képest és a terméshullám kettő helyett három hétig tartott (1. grafikon). Az elért hozam 12,5 kg/100 kg friss szubsztrátum, a biológiai hatékonyság 42,23% volt.

Zsákos technológiánál az első terméshullám a dúsított keveréknél a 6. héten lezajlott, amit egy hét késéssel követtek a dúsítatlan blokkok (2. grafikon). A dúsítás nélküli szubsztrátum terméshulláma ebben az esetben is 3 szedési héten át tartott. A dúsítás nélküli blokkok 13,2 kg/100 kg friss szubsztrátum hozamot és 44,65% biológiai hatékonyságot eredményeztek. A dúsított blokkon 14,4 kg/100 kg friss szubsztrátum hozamot és 48,62% biológiai hatékonyságot mértünk.

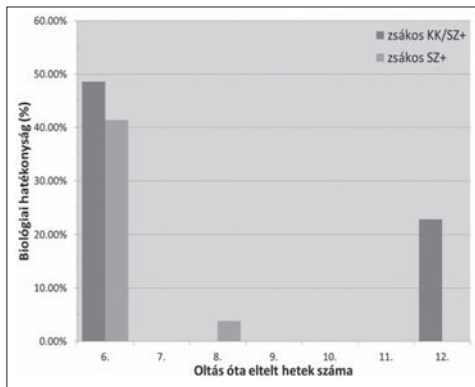
Mind üveges, mind zsákos termesztés esetében a dúsítatlan szubsztrátumok a dúsítottakhoz képest hosszabb időn át tartó, több szedési menetet igényeltek, melyek biológiai hatékonysága elmaradt a dúsított keverékek elért eredményektől.



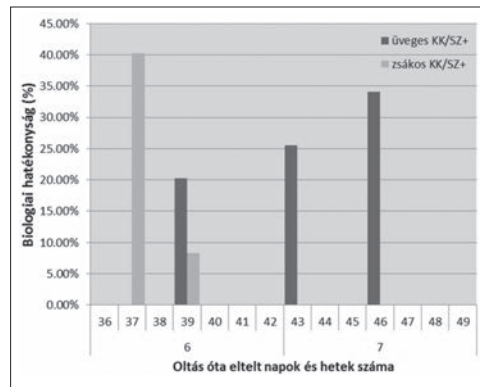
**1. GRAFIKON.** *P. eryngii* biológiai hatékonyságának alakulása üveges termesztés esetében dúsított és dúsítás nélküli keverékeken, heti bontásban



**2. GRAFIKON.** *P. eryngii* biológiai hatékonyságának alakulása zsákos termesztés esetében dúsított és dúsítás nélküli keverékeken, heti bontásban



**3. GRAFIKON** *P. eryngii* biológiai hatékonyságának összehasonlítása szalma, illetve kifőzött kávéőrlemény–szalma alapú szubsztrátumokon



**4. GRAFIKON** *P. eryngii* biológiai hatékonyságának alakulása az első két szedési héten dúsított keveréken üveges és zsákos termesztés esetében

AZ EGYES SZEDÉSI NAPOK SZEDÉS- 1. táblázat. EREDMÉNYEINEK BIOLÓGIAI HATÉKONYSÁGA, VALAMINT A TELJES SZEDÉSMENNYISÉGHEZ VISZONYÍTOTT ARÁNYA ÜVEGES TERMESZTÉSÉNél, KK/SZ+ KEVERÉKEN

TERMESZTÉSI HÉT	SZEDÉSI NAP	BIOLÓGIAI HATÉKONYSÁG	HOZAM-ARÁNY
6	39	20,29%	23,34%
7	43	25,53%	29,37%
7	46	36,06%	39,19%
9	58	7,04%	8,10%
Összesen		86,92%	100%

#### A KIFŐZÖTT KÁVÉŐRLEMÉNY HOZAMRA GYAKOROLT HATÁSA

A munka során a zsákos termesztési mód dúsított búzaszalma (SZ+) és dúsított búzaszalma–kifőzött kávéőrlemény (KK/SZ+) szubsztrátumainak biológiai hatékonyságát hasonlítottuk össze egymással. A 3. grafikonon megfigyelhető, hogy a 6. héten lefolytatott első szedés során 7-8%-kal magasabb biológiai hatékonyságot ért el a KK/SZ+ alapanyag-keverék, mint a csupán aprított, dúsított búzaszalmát tartalmazó szubsztrátum. A SZ+ esetében a 8. héten történt szedés elhanyagolható mennyiségű volt, míg a KK/SZ+ keverék a 12. héten még egy kisebb termésmennyiség szedésére adott lehetőséget.

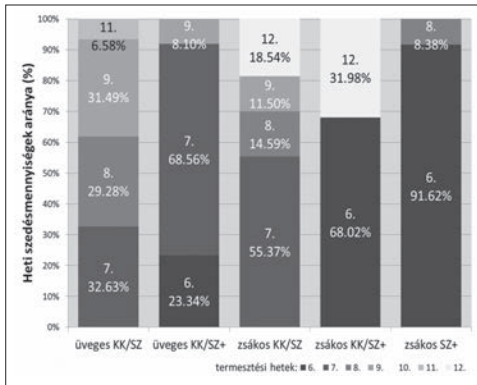
#### TERMESZTÉSI MÓDOK VIZSGÁLATA

A termesztési módok vizsgálatok a dúsított KK-SZ alapú keverékek biológiai hatékonyságát vetettük össze egymással üveges és zsákos termesztésnél.

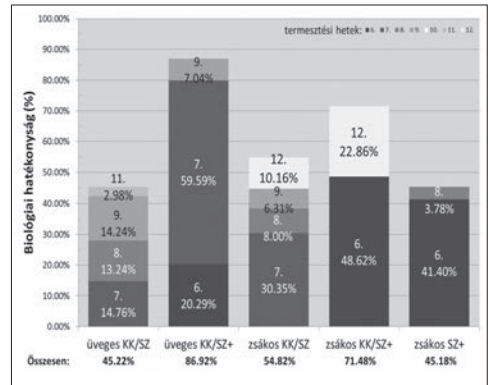
A 4. grafikonon látható, hogy koraiságban a zsákos termesztés jobban teljesített az üveges kultúránál. Az első termőtestek szedése már az oltás utáni 6. hét elején megkezdődött és a hét közepére le is zárult, 48,62%-os biológiai hatékonyságot és 14,4 kg/100 kg friss szubsztrátum hozamot elérve. Ezt követően már csak a 12. héten végeztünk újabb szedést (2. grafikon). Ez utóbbi a kapott hozamot mintegy harmadával növelte (5. grafikon), összesen 20,89 kg/100 kg friss szubsztrátum hozamot és 71,48%-os teljes biológiai hatékonyságot eredményezve (6. grafikon).

Az üveges kultúra a 6. hét közepén kezdett teremni, amit 3-4 naponta követtek újabb szedések. Egy szedéssel a teljes termésmennyiség 20-40%-át lehetett leszedni (1. táblázat). Az 1. terméshullám a 6-7. héten, összesen 8 napig tartott, 79,88%-os biológiai hatékonyságot és 23,6 kg/100 kg friss szubsztrátum hozamot eredményezve. Ezt több mint 10 nap múlva követte a 9. héten egy kisebb szüret (1. grafikon). Az összhozam 25,67 kg/100 kg friss szubsztrátum, a teljes biológiai hatékonyság 86,92% volt. A termésmennyiség 92%-át az első két szedési hét során takarítottuk be, az össztermés 23,34%-át a 6. héten, míg 68,56%-t a 7. héten (5. grafikon).





**5. GRAFIKON.** Az egyes szedési hetek szedéseredményeinek a teljes szedésmennyiséghez viszonyított aránya az egyes keverékek és termesztési módok esetében



**6. GRAFIKON.** Az egyes keverékek által elért biológiai hatékonyság az egyes szedési hetek, valamint a teljes tenyészidő alatt

## ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérlet igazolta, hogy a *P. eryngii* micéliuma a kifőzött kávéőrleményt 50%-os arányban tartalmazó alapanyagot képes átszőni, és mind a dúsított, mind a dúsítatlan keveréken egészséges termőtesteket fejleszteni.

Lazítóanyag nélküli, dúsított, kifőzött kávéőrleményen az átszőződés nem volt teljes. A termőtestkezdmények növekedése lassan indult meg, majd leállt, szedésérett termőtest nem fejlődött ki. Feltételezhető, hogy a szubsztrátum átmérőjének (tömegének) és egyéb paramétereinek a változtatásával jobb eredmények érhetőek el.

50%-os KK arány mellett zsákos termesztésnél dúsítással az első két szedési hetet vizsgálva mintegy tízedével, a teljes tenyészidőre számolva mintegy harmadával nagyobb hozamot értünk el, mint dúsítás nélkül (6. grafikon). Üveges technológia esetében közel kétszeres hozamot tapasztaltunk a dúsítás alkalmazásával. A dúsítás tehát feltétlenül javasolható.

Zsákos termesztés esetében azonos termesztési körülmények között a kifőzött kávéőrlemény terméskoraisága hasonló a hagyományos alapanyagokon (búzaszalma) elért eredményekhez, de hozam tekintetében 7-8%-kal meghaladhatja azt. A kifőzött kávéőrlemény tehát alkalmas lehet azonos dúsítási arányok mellett az elérhető hozamok további növelésére a búzaszalmán történő termesztéshez viszonyítva.

Zsákos és üveges kultúra összehasonlításakor megállapítható, hogy a zsákos termesztés már a 6. héten leterem és ezt követően a 12. héten a hozam mintegy harmadával tovább növelhető. A gyakorlat szempontjából az ilyen hosszú tenyészidő azonban már nem gazdaságos. Ennek alapján zsákos termesztésnél mintegy 50%-os biológiai hatékonysággal és 14,4 kg/100 kg friss szubsztrát hozammal számolhatunk 6 hetes (mintegy 40 napos) tenyészidővel és összességében egy terméshullámmal kalkulálva. Bár az elérhető terméskoraiság, a kultúra telepítésének és fenntartásának, illetve a munkaszervezésnek relatív alacsonyabb költségei vonzóvá teszik a zsákos technológiát, a kísérletben mért viszonylag alacsony terméshozam a technológia további finomítását teszi szükségessé.

A zsákos termesztéssel szemben az üveges kultúra beruházási igényei és a több menetes szedés miatt drágább és munkaigényesebb technológia, de az átlagosnál magasabb hozamot (23,6 kg/100 kg friss szubsztrátum) és biológiai hatékonyságot (közel 80%) eredményez. Bár a jelenlegi 7 hetes (45-50 napos) tenyészidő is kielégítőnek mondható, a koraiság feltételezhetően többek között az oltási módszer tökéletesítésével (pl. oltás folyékony fázisú oltóanyaggal) fokozható.

A kísérletet érdemes volna nagyobb mintaszámmal és több ismétléssel is végrehajtani, egyéb, *P. eryngii* fajkomplexbe tartozó törzsek bevonásával. Érdekes témát jelenthet bizonyos kommunális szerves hulladékok

(pl. lignocellulóz alapú csomagolóanyagok) lazítóanyagként történő kipróbálása is. Az ilyen új szubsztrátumokon kapott terméseredményeket célszerű lenne összevetni a különböző fajok fűrészpor és faforgács alapú szubsztrátumain kapott eredményeivel. További kísérletek szükségesek még a különböző típusú dúsító anyagok és a csíraarány optimális mennyiségének meghatározására is.

## CULTIVATION POSSIBILITY OF *PLEUROTUS ERYNGII* (DC.:FR.) QUÉL ON SPENT COFFEE GROUNDS

GYÓRFI, J. †, HAJDU, CS.

Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Vegetable and Mushroom Growing

E-mail: csilla.hajdu@sabic-ip.com

**KEYWORDS:** *Pleurotus eryngii*, spent coffee grounds, mushroom, king oyster mushroom

### SUMMARY

Taxa belonging to the *Pleurotus eryngii* species complex have growing appreciation among consumers across the globe. Many take them as the most savory ones within the genus *Pleurotus*. Spent coffee grounds (SCG) has also growing popularity nowadays as novel, cheap, nutritious and abundant source of lignocellulosic substrate for the mushroom industry.

In the current experiment we investigated the cultivation possibilities of *Pleurotus eryngii* in jar and bag cultures, on supplemented and on non-supplemented substrate mixtures containing SCG.

Spawn run and fruit body formation on supplemented SCG containing no loosening agent was not complete. Mixtures containing only 50% SCG and chopped wheat straw (CWS) as loosening agent, with and without supplementation, however, reached full colonization and produced healthy fruit bodies. Yield and crop earliness for non-supplemented SCG mixture lagged behind that of the supplemented mix. For the first flush of both the jar and the bag cultures of supplemented SCG we have measured biological efficiency and yield characteristic of this species. Comparing substrates containing supplemented CWS-CSG vs. supplemented CWS only, we found that CWS-CSG gave better performance than the substrate containing no CSG.

Based on these findings we conclude that spent coffee grounds applied with supplementation and loosening agent (e.g. chopped wheat straw) is a suitable substrate for the cultivation of the species *P. eryngii*.

The differences measured in yield and biological efficiency (14.4 kg/100kg wet substrate, ~50% in bag culture and 23.6 kg/100kg wet substrate, ~80% in jar culture in first flush, respectively) of the two cultivation methods indicate need for further optimization of the bag cultivation technique. There is also room for further improvement in case of jar cultivation.

### IRODALOMJEGYZÉK

1. ALAM, N., YOON, K. N., LEE, T. S. (2011): Antihyperlipidemic activities of *Pleurotus ferulae* on biochemical and histological function in hypercholesterolemic rats. In: *J. Res. Med. Sci.*, 16. (6): 776–786.
2. AMODIO, M.L., COLELLI, G. (2003): Controlled-atmosphere storage of fresh-cut 'cardoncello' mushrooms (*Pleurotus eryngii*). *ISHS Acta Horticulturae*, 599: 731-735.
3. CAETANO, N. S., SILVA, V. F., MATA, T. M. (2012): Valorization of coffee grounds for biodiesel production. In: *Chem. Eng. Trans.*, 26: 267-272.
4. CAILLEUX, R., DIOP, A. (1974): Recherches expérimentales sur les conditions d'ambiance requises pour la fructification du *Pleurotus eryngii* et de l'*Agrocybe aegerita*. *Mushroom Science*, IX (Part I.), 607–619.
5. CHA, W., CHOI, D., KANG, S. (2004): Optimization of culture media for solid-state culture of *Pleurotus ferulae*. *Biotech. Biopro. Bioeng.*, 9. (5): 369-373.
6. FAN, L., PANDEY, A., MOHAN, R., SOCCOL, C. (2000): Use of various coffee industry residues for the cultivation of *Pleurotus ostreatus* in solid state fermentation. *Acta Biotechnol.*, 20. (1): 41-52.

7. FAN, L., SOCCOL, C.R. (2005): Shiitake Bag Cultivation - Coffe Residues. In: Mushroom Growers Handbook 2. Seoul. MushWorld, 92-95.
8. GYÖRFI, J., HAJDÚ, C., MASZLAVÉR, P., FEHÉRVÁRI-PÓCZIK, E. (2007): Takaróanyag kísérletek a *Pleurotus eryngii*-vel. *Kertgazdaság*, 39. (2): 3-10.
9. JOB, D. (2004): La utilización de la borra del café como substrato de base para el cultivo de *Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr.) Kummer. *Rev. Iberoam. Micol.*, 21: 195-197.
10. LEE, D., OWENS, V. N., BOE, A., JERANYAMA, P. (2007): Composition of Herbaceous Biomass Feedstocks. Brookings. SunGrant Initiative.
11. LEE, Y-H., PARK, K-H., LEE, B-W., CHO, Y-U., CHOI, Y-J., GAL, S-W. (2006): Antitumor sterol isolated from the fruiting body of *Pleurotus eryngii*. In: *J. Life Sci.*, 16. (2): 282-288.
12. LELLEY, J., VETTER, J. 2005. The Possible Role of Mushrooms in Maintaining Good Health and Preventing Diseases. In: Tan et al (szerk.). Proceedings of the 5th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products. *Acta Edulis Fungi*, 12: 412-419.
13. LV, H., KONG, Y., YAO, Q., ZHANG, B., LENG, F-W., BIAN, H-J., BALZARINI, J., VAN DAMME, E., BAO J-K. 2009. Nebrodeolysin, a novel hemolytic protein from mushroom *Pleurotus nebrodensis* with apoptosis-inducing and anti-HIV-1 effects. In: *Phytomedicine*, 16: 198-205.
14. KALMÁR, Z. (1960): Termesztési kísérletek ördögsekér-laskagombával. *Kísérletügyi Közl.*, *Kertészet* 52/c(4): 119-125.
15. KASETANI, T., OKAZAKI, Y., MIYAGAWA, K., SUEMATSU, S. (2004): Effective Utilization of Waste Discharged from Canned Drinks Manufacturing Lines-Shortening Cultivation Period of the Edible Mushroom *Pleurotus eryngii* by using the Spent Coffee Grounds Medium. Searching Strains Suitable for Short Cultivation time. Report of Toyo Junior College of Food Technology and Toyo Institute of Food Technology, 25: 25-28.
16. KIRBAG, S., AKYÜZ, M. (2008): Evaluation of agricultural wastes for the cultivation of *Pleurotus eryngii* (DC. ex Fr.) Quel. var. *ferulae* Lanzl. *Afr. J. Biotechnol.*, 7. (20): 3660-3664.
17. MANZI, P., GAMBELLI, L., MARCONI, S., VIVANTI, V., PIZZOFRERATO, L. (1999): Nutrients in edible mushrooms: an inter-species comparative study. In: *Food Chem.*, 65: 477-482.
18. OEI, P. (2004): Cultivating King Oyster Mushrooms: *Pleurotus eryngii*. [Online] Elérhető: [http://www.mushroombusiness.com/magazine\\_index/003\\_february\\_2004/cultivating\\_king\\_oyster\\_mushrooms.php](http://www.mushroombusiness.com/magazine_index/003_february_2004/cultivating_king_oyster_mushrooms.php)
19. [Hozzáférés dátuma: 2012 szeptember 29].
20. PAULI, G. (2010): The Blue Economy: 10 years, 100 innovations, 100 million jobs. New Mexico, USA: Paradigm Publications.
21. PHILIPPOUSSIS, A. N. (2009): Production of Mushrooms Using Agro-Industrial Residues as Substrates. In: *Biotechnology for Agro-Industrial Residues Utilisation*. Coleraine: Springer, 163-196.
22. RO, H. S., KIM, S. S., RYU, J. S., JEON, C. O., LEE, T. S., LEE, H. S. (2007): Comparative studies on the diversity of the edible mushroom *Pleurotus eryngii*: ITS sequence analysis, RAPD fingerprinting, and physiological characteristics. *Mycol. Res.*, 111: 710-715.
23. RODRIGUEZ ESTRADA, A. E., JIMENEZ-GASCO, M., ROYSE, D. (2009): Improvement of yield of *Pleurotus eryngii* var. *eryngii* by substrate supplementation and use of a casing overlay. *Bioresource Tech.*, 100: 5270-5276.
24. RODRIGUEZ ESTRADA, A. E., ROYSE, D. J., (2008): *Pleurotus eryngii* and *P. nebrodensis*: from the wild to commercial production. *Mushroom News*, 56. (2): 4-11.
25. STAMETS, P. (2000): Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms. Toronto: Ten Speed Press.
26. SZARVAS, J., PÁL, K., GEÖSEL, A., GYÖRFI, J. (2011): Comparative studies on the cultivation and phylogenetics of King Oyster Mushroom (*Pleurotus eryngii* (DC.: Fr.) Quel.) strains. *Acta Uni. Sap., Agriculture and Environment*, 3: 18-34.
27. SZILI, I. (2008): Gombatermesztők könyve. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
28. TAKEMOTO, M., FUJIWARA, S., KIUCHI, N. (1999): The Use of Coffee Grounds as Mushroom Media and Recycling of Spent Media by Composting. *Bulletin of the Agri. Res. Inst. of Kanagawa Pref.*, Issue 139: 13-19.
29. THIELKE, C. (1989): Cultivation of edible fungi on coffe grounds. Braunschweig, 337-343.
30. TSAI, S.-Y., HUANG, S.-J., LO, S.-H., WU, T.-P., LIAN, P.-Y., MAU, J.-L. 2009. Flavour components and antioxidant properties of several cultivated mushrooms. *Food Chem.*, 113: 578-584.
31. VÉSSEY, E. (1971): Adatok az ördögsekér laskagomba termesztéséhez. *Mikológiai Közl.*, 3: 121-131.
32. YAMANAKA, K. (2011): Mushroom Cultivation in Japan. *WSMBMP Bulletin*, 4: 1-10.

**FEKETE ÉS REFLEKTÍV TULAJDONSÁGÚ TALAJTAKARÓK HATÁSA FEJES SALÁTÁRA****NAGY ÉVA<sup>1</sup>, DIMÉNY JUDIT<sup>1</sup>, DEÁKVÁRI JÓZSEF<sup>2</sup>, OMBÓDI ATTILA<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Kertészeti Technológiai Intézet<sup>2</sup>Vidékfejlesztési Minisztérium, Mezőgazdasági Gépesítési Intézet

E-mail: ombodi.attila@mkk.szie.hu

A talajtakaró fóliák alkalmazása az intenzív szabadföldi zöldségtermesztés egyik alapkövének tekinthető. Külföldön a salátatermesztésben szélesebb körben alkalmazzák e technológiai elemet, és egyes hazai termesztők is elkezdtek már a használatát. Viszont magyarországi viszonyok között még nem végeztek erre irányuló kísérleteket. Célkitűzésünk az volt, hogy hazai szabadföldi körülmények között vizsgáljuk különböző takaróanyagok hatását a fejes salátára. A cél elérése érdekében 3 kísérletet (tavasz, nyár, őszi) végeztünk el a 'Jolito' hibriddel, kísérletenként némileg változó kezeléseket alkalmazva. A takaratlan kontroll mellett minden kísérletben használtunk fényelnyelő fekete (PE és PP) és fényvisszaverőnek gondolt (alumíniumfólia, fehér PP, fehér/fekete PE, ezüst PE) talajtakaró anyagokat. A mért paraméterek közül a talaj- és a léghőmérsékletre, valamint a tisztítási veszteségre mind a három kísérletben hatással volt a takaróanyag típusa, míg a fejttömeget csak egyes időszakokban befolyásolta. A ténylegesen reflektívnek bizonyult anyagok (alumíniumfólia, fehér/fekete PE) 0,5-1 °C-kal csökkentették a talajhőmérsékletet, míg a fekete PE fólia a nyári kísérletben 2,5 °C-kal növelte azt a takaratlan kontrollhoz képest. Tavasszal a fehér PP és az alumíniumfólia szignifikánsan kisebb bruttó fejttömeget eredményezett, míg a nyári és az őszi kísérletekben nem voltak lényegi különbségek a kezelések között e paraméter tekintetében. Mindhárom kísérletben a takaróanyagok használata jelentősen csökkentette a tisztítási veszteséget. Ezért a takarófóliák alkalmazása nagyobb piacképes fejttömeget eredményezett, de a fólia típusa nem volt lényegi hatással e paraméter alakulására. A három kísérletet együtt vizsgálva egyértelmű volt, hogy a magasabb talajhőmérséklet értékek nagyobb fejttömeget eredményeztek.

**KULCSSZAVAK:** talajtakarás, talajhőmérséklet, fejttömeg, tisztítási veszteség**BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS**

A talajtakarás az intenzív szabadföldi zöldségtermesztés alapkövének tekinthető (LAMONT, 1993). A talajtakarás egyre inkább elterjedt a kertészeti kultúrákban, leginkább a nagy egyedi értékű zöldségművelések termesztésében (WATERER, 2000), de egyes országokban kisebb egyedi értékű növényeknél, káposzta-, saláta- és hagymaféléknél is elterjedten alkalmazzák (OMBÓDI & HOREL, 2009; IAPICHININO et al., 2012). A gyomelnyomó és a koraiságot fokozó hatás miatt hazánkban is egyre szélesebb körben használják a talajtakaró fóliákat (HODOSSI & DUDÁS, 2009; SLEZÁK et al., 2012). A salátatermesztésben viszont még csak kismértékű az alkalmazása, és tudásunk szerint eddig még nem végeztek ezzel a témával foglalkozó kísérletet nálunk.

Külföldön már számos publikáció jelent meg a saláta talajtakarásával kapcsolatban. KRACKY és munkatársai (1983) fekete polietilén fóliával 20%-kal nagyobb hozamot értek el, mint a kontroll területen, ugyanakkor a betegségek előfordulása nagyobb volt a talajtakaró parcellákban. A talajtakarók befolyásolták a fejes saláta körüli mikroklimát, és jobb vízellátást biztosítottak. FONTANETTI és munkatársai (2001) kísérletében talajtakaró fóliák használatával magasabb lett a klorofill-tartalom (SPAD érték), a fejttömeg és a szárazanyagtartalom. A legjobb eredményeket az ezüst/fekete fóliával érték el, ezt e fólia reflektív tulajdonságaival, a megnövekedett fotoszintetikus aktivitással magyarázták. BRAULT és munkatársai (2002) papírral, illetve fóliával végzett talajtakarással jobb kezdeti növekedést és kisebb mértékű palántapusztulást tapasztaltak. Kísérleteikben a talajtakarás jelentős mértékben (másfél – három és félszeresére) növelte a saláta fejttömeget a takaratlan kontrollhoz képest. JENNI és munkatársai (2003) a reflektív tulajdonságú ezüst/fekete PE és fehér/fekete PE fóliákkal 1-3 nappal korábbi betakarítást, 22-29%-kal nagyobb fejttömeget és több piacképes fejet értek el. Az ezüst/fekete PE a levéltetvek előfordulását is csökkentette. Hasonlóan jó eredményeket kaptak HASTING és munkatársai

(2004), a talajtakaró fóliák használata növelte a saláta növekedési ütemét, ennek következtében nagyobb fejtmeg és hozam alakult ki. LATHAM és JONES (2004) a fóliás talajtakarás következtében megnövekedett talajhőmérséklet hatásaként azt tapasztalták, hogy csökkent az *Olpidium brassicae* aktivitása, és így kisebb lett a beteg saláták száma a kontrollhoz viszonyítva. CIOFU és munkatársai (2008) Romániában végzett kísérleteik alapján megállapították, hogy a talajtakarásnak különböző természetberendezésekben, illetve szabadföldön eltérő hatása volt a fejes salátára. A legnagyobb hatást üvegházban érték el, ahol a takaratlan kontrollhoz viszonyítva a takarás időtartama alatt 212-308°C-os hőösszeg-növekedést értek el. Ugyanakkor a megnövekvő talajhőmérsékletnek káros hatásai is lehetnek, a magasabb talajhőmérséklet hatására csökkenhet a fejes saláta C-vitamin-tartalma (CONI et al., 2010). Braziliában végzett kísérletek eredményeképpen megállapították, hogy a fekete, illetve a fehér takarófolia hatása nagymértékben függött a termesztési időszaktól (VARGAS et al., 2010; CASTOLDI et al., 2012).

A fentebb felsorolt kutatások alapján tehát kijelenthető, hogy a talajtakarás komoly hatással lehet a saláta fejlődési ütemére és ezáltal fejtmegére, terméshozamára. Az, hogy mely takaróanyag bizonyult a legjobb hatásúnak, a termesztési időszaktól és a termesztés helyétől is nagymértékben függött. A talajtakarásnak több esetben kedvező hatása volt növényvédelmi szempontból is.

A talajtakarás alkalmazását célszerű az adott régióban elvégzett kísérletek alapján meghatározni, mert az optimálisnak tekinthető takaróanyag típusa nagymértékben függ a klimatikus hatásoktól. Célkitűzésünk az volt, hogy hazai szabadföldi körülmények között vizsgáljuk különböző takaróanyagok hatását a fejes salátára.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A bevezetésben kitűzött cél megvalósításának érdekében 2010-ben három szabadföldi kísérletet végeztünk el a Gödöllői Agrár Központ Közhasznú Non-profit Kft. Kertészeti Tanüzemében. A terület talaja vályogos homok (Arany-féle kötöttség 30), semleges kémhatású (pH 6,8-7,3), kifejezetten alacsony sótartalmú (< 0,05%), alacsony nitrogén, jó foszfor és közepes kálium ellátottságú. A tavaszi kísérlet alatt (04. 01. - 05. 20.) az átlagos léghőmérséklet 11,9 °C, a csapadékmennyiség pedig 165 mm volt. A nyári kísérlet során (06. 15. - 07. 21) ezek az értékek 21,4°C-nak és 64 mm-nek; míg az őszi kísérlet alkalmával (08. 12. - 09. 20.) 17,2 °C-nak és 151 mm-nek adódtak.

Mindhárom kísérletben ugyanazt a fejessaláta-hibridet, a 'Jolito'-t alkalmaztuk, azért mert tavaszi, nyári és őszi szabadföldi termesztésre is alkalmas, és így a fajtával, mint az eredményeket esetleg befolyásoló tényezővel nem kellett számolnunk. A kiültetések előtt egy nappal tövenként 1 g nitrogén hatóanyagot megfelelő mennyiségű, 2-3 hónapos hatástartamú Agroblen műtrágyát (20:5:20) dolgoztunk be a kísérleti terület talajába. Fejtrágyázást nem végeztünk. Négy-öt leveles, 100 cm<sup>3</sup> cellatérfogató tálcákban nevelt palántákat ültettünk ki 30 x 30 cm-es térrálásba, tavasszal sík területre, a nyári és az őszi kísérletben pedig 120 cm koronaszélességű és 15 cm magasságú ágyásokba, ágyásonként 4 sort alkalmazva. A vízutánpótlást tenziométeres mérések alapján végeztük, a tavaszi kísérletben mikroszórófejes öntözéssel, nyáron és ősszel pedig két sor közé lefektetett csepegtető szalagokkal. A fejeket mindegyik kísérletben egy menetben takarítottuk be.

A kezelést mindhárom kísérletben a talajtakaró anyag típusa jelentette. A takaratlan kontroll mellett minden esetben alkalmaztunk fényelnyelő fekete és fényvisszaverőnek gondolt talajtakaró anyagokat is. A tavasszal felhasznált takaróanyagok a következők voltak: fekete PP - UV 50 fekete talajtakaró agrofátyolfólia 50 g/m<sup>2</sup> (Pegans Nonwovens s.r.o., forgalmazó: Mikrofilter Kft), alumínium – Soliflex alumíniumfólia (Thermofol Kft), fehér PP – fehér talajtakaró agroszövet (Packaging Kft). Nyáron a fekete PP mellett, fehér/fekete PE – 40 µm vastag alul fekete felül fehér PE fólia, ezüst PE – 20 µm vastag ezüst színű PE fólia és fekete PE – 20 µm vastag fekete PE fólia (mindhárom Folia Cargo Pack Zrt.) kezelést alkalmaztunk. Ősszel a nyári kezeléseket végeztük el, annyi különbséggel, hogy az ezüst PE helyett újra az alumíniumfóliát használtuk. Minden kezelést négy ismétlésben állítottunk be, véletlen blokk elrendezést alkalmazva. A tavaszi kísérletben 6 x 6 tő, nyáron és ősszel 4 sorban 10-10 tő alkotott egy parcellát.

Annak vizsgálatára, hogy a különböző talajtakaró anyagok milyen hatással vannak a hőmérsékleti viszonyokra, kezelésenként 2-2 parcellában mértük a talaj- és a léghőmérsékletet félórás időközönként. A talajhőmérsékletet 10 cm-es mélységben, Gemini Tinytag Plus típusú termorekorderekkel rögzítettük, míg a léghőmérsékletet



10 cm-es magasságban mértük, leárnýékolt Voltcraft DL120 TH és TR 71 S típusú termorekorderekkel. Minden adatrögzítőt az adott parcella közepén helyeztünk el, pontosan négy növény között.

A fejtömeg méréséhez parcellánként a középső 16 tövet használtuk fel. A fejeket úgy vágtuk ki, hogy ne maradjon róluk levél a területen. Betakarítás után rögtön lemértük gramm pontossággal minden egyes fej tömegét, ezt az adatot kezeltük bruttó fejtömegként. Ezt követően az alsó szennyezett, beteg, sérült levelek eltávolításával a salátát áruvá készítettük, majd újra lemértük a tömegét, ez az adat adta a nettó fejtömeget. E két adat különbsége, osztva a bruttó fejtömeeggel adta meg a tisztítási veszteséget, amit %-ban fejeztünk ki.

Az adatok statisztikai kiértékelését a Microsoft Excel szoftver Analysis Toolpack statisztikai programcsomagjával végeztük el. Az egyes kísérletek adatait egytényezős varianciaanalízissel értékeltük ki. Az 5 százalékos hibaszinten számított szignifikáns differenciánál (SzD5%) nagyobb különbséget tekintettük lényeginek. A különböző paraméterek közötti összefüggéseket a három kísérlet kezelésenkénti adatainak felhasználásával, korreláció- és regresszióanalízisek elvégzésével vizsgáltuk.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

### TALAJHŐMÉRSÉKLET

A tavaszi kísérletben az egész tenyészidőszak átlagát tekintve a fehér PP és a fekete PP kezelés 10 cm-es mélységben mért talajhőmérséklete teljes mértékben megegyezett a takaratlan kontrolléval. Az alumíniumfólia azonban 1°C-os csökkenést okozott, ami szignifikáns mértékű különbségnek bizonyult (1. táblázat). A kísérlet első öt hetében az értékek fokozatosan emelkedtek, 9 °C-ról 17 °C-ra, az utolsó két hétben azonban az időjárás rosszabbra fordulásával újra alacsonyabb értékeket mértünk (1. ábra). A kísérlet során a kontroll és a fekete PP kezelések heti átlageredményei végig szinte azonosak voltak, míg a fehér PP kezelés eredményei a kísérlet elején ennél kissé alacsonyabbak, a végén pedig magasabbak voltak. Az alumíniumfólia a tenyészidőszak utolsó két hetét leszámítva érvényesítette a várt hűtő hatást (1. ábra).

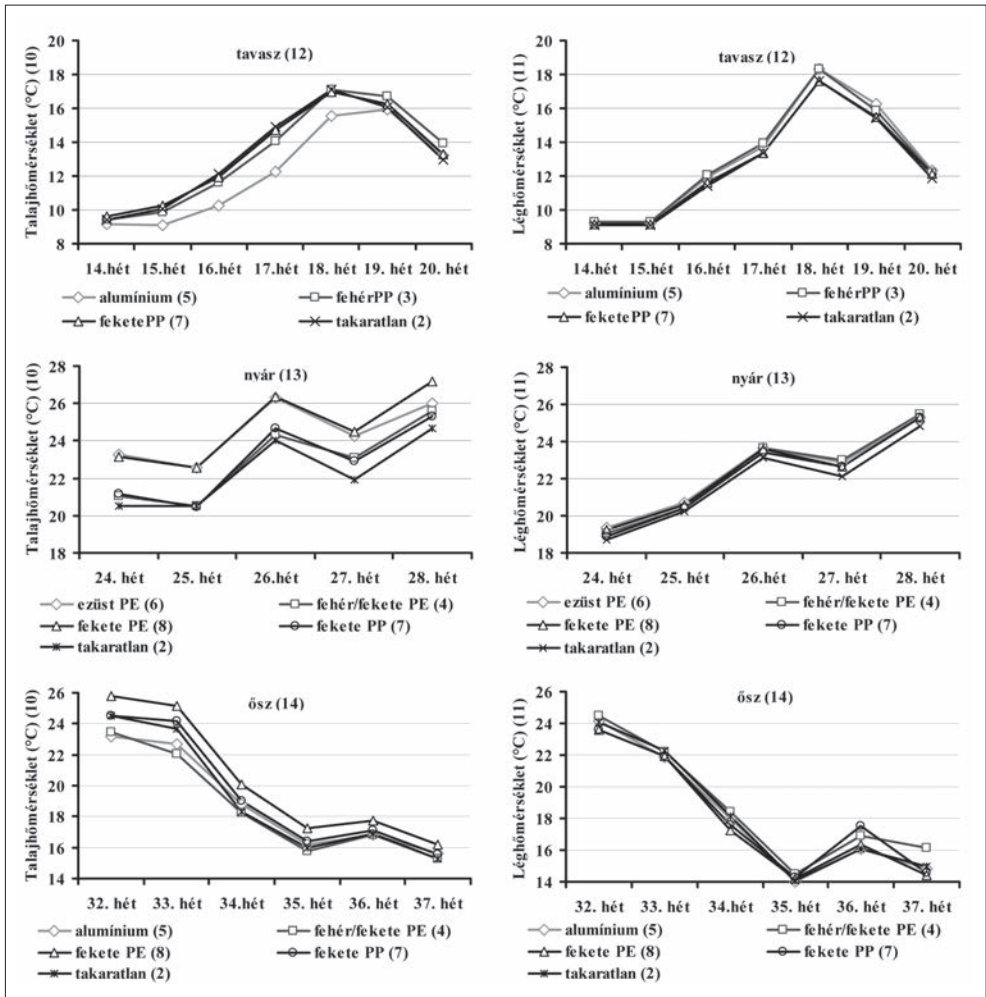
A nyári kísérletben a legnagyobb talajfelfelemelegítő hatása a fekete PE fóliának volt, átlagos talajhőmérséklet értéke 2,5 °C-kal magasabb volt a takaratlan kontrollhoz képest. Szintén szignifikáns mértékben növelte a talajhőmérsékletet az ezüst PE fólia is (+2,2 °C). A takaratlan kontrollhoz viszonyítva a fekete PP és a fehér/fekete PE kezelések is növelték a talajhőmérsékletet, de nem szignifikáns mértékben (1. táblázat). A kísérlet során a heti átlagok változása nem mutatott olyan egyértelmű tendenciát, mint tavasszal, az értékek 20 és 27 °C között mozogtak. Ez alkalommal a kezelések sorrendje nem nagyon változott a kísérlet során (1. ábra).

Az őszi kísérletben a tenyészidőszak egészét tekintve a fekete PE kezelés 1,3 °C-kal magasabb talajhőmérsékletet eredményezett a kontrollhoz képest, és a másik három kezelésnél is szignifikánsan melegebbnek bizonyult. Ez alkalommal még a fekete PP értéke is szignifikánsan nagyobb lett, mint a fehér/fekete PE kezelése.

**KÜLÖNBÖZŐ TALAJTAKARÓ ANYAGOK HATÁSA AZ ÁTLAGOS TALAJ- ÉS LÉGHŐMÉRSÉKLETEKRE HÁROM KÜLÖNBÖZŐ TERMESZTÉSI IDŐSZAKBAN** **1. táblázat**

KEZELÉS (1)	TALAJHŐMÉRSÉKLET (°C) (10)			LÉGHŐMÉRSÉKLET (°C) (11)		
	TAVASZ (12)	NYÁR (13)	ŐSZ (14)	TAVASZ (12)	NYÁR (13)	ŐSZ (14)
Takaratlan (2)	13,3a*	22,3b	19,2bc	12,6b	21,8b	18,2b
Fehér PP (3)	13,3a			13,1a		
Fehér/Fekete PE (4)		22,9b	18,7c		22,3ab	18,8a
Alumínium (5)	12,3b		19,0bc	13,1a		18,1b
Ezüst PE (6)		24,5a			22,4a	
Fekete PP (7)	13,3a	22,9b	19,5b	12,7b	22,1ab	18,3ab
Fekete PE (8)		24,8a	20,5a		22,3ab	18,0b
SzD 5% (9)	0,2	0,9	0,7	0,4	0,6	0,6

\*adott oszlopon belül az azonos betűvel jelölt értékek nem különböznek egymástól statisztikailag

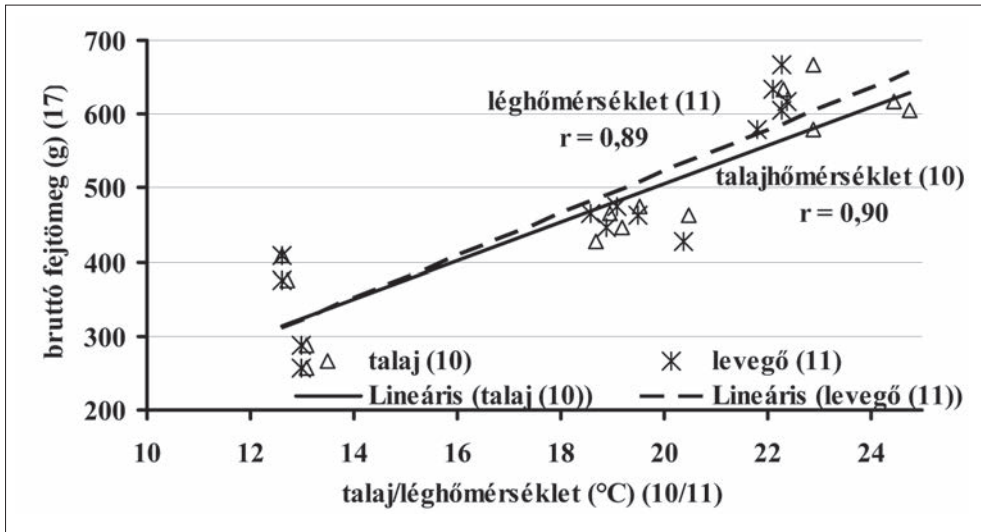


1. ÁBRA Különböző típusú talajtakaró anyagok hatása a heti átlag talaj- és léghőmérsékletek alakulására fejes saláta termesztése során

A fehér/fekete PE és az alumíniumfólia lehűtötte kissé a talajt a kontrollhoz képest, de nem szignifikáns mértékben (1. táblázat). A nyár végi, őszi eleji időszaknak megfelelően a kísérlet során a talajhőmérsékleti értékek folyamatosan csökkentek, 23-26 °C-ról 16 °C-ra. A kezelések között elsősorban a kísérlet első felében alakultak ki különbségek, amikor a salátatövek még kevésbé takarták a talajt (3. ábra).

Az irodalmi áttekintésben hivatkozott külföldi kísérletek és a tanüzemben paprikával végzett korábbi kísérletek (HOREL, 2005) eredményei alapján a fekete takaróanyagokat a talajhőmérséklet emelésének érdekében alkalmaztuk. A fekete PE be is váltotta ezt a reményt, a nyári kísérletben mért 2,5 °C-os felmelegítő hatás eléggé jelentős mértékűnek számít e fóliatípus tekintetében. Viszont a fekete PP alatt mért átlagos talajhőmérséklet egyik kísérletben sem különbözött szignifikánsan a takaratlan kontroll értékétől (1. táblázat). Tehát a talajtakaró színe mellett az anyagának is nagy jelentősége van a felmelegítő hatás tekintetében, a fekete PE mind nyáron, mind ősszel szignifikánsan magasabb talajhőmérsékletet eredményezett (+1,9 illetve +1,0 °C), mint a fekete PP.

A fehér és az ezüstszínű takaróanyagokat a talajhőmérséklet csökkentésének szándékával alkalmaztuk. A tavaszi kísérletben használt fehér PP-vel ezt nem tudtuk megvalósítani. E takaróanyag alatt jellemző volt a



3. ÁBRA A talaj- és a lég hőmérsékletek, valamint a bruttó fejőtmegek közötti összefüggés a három kísérlet adatai alapján a 'Jolito' fejes saláta esetében

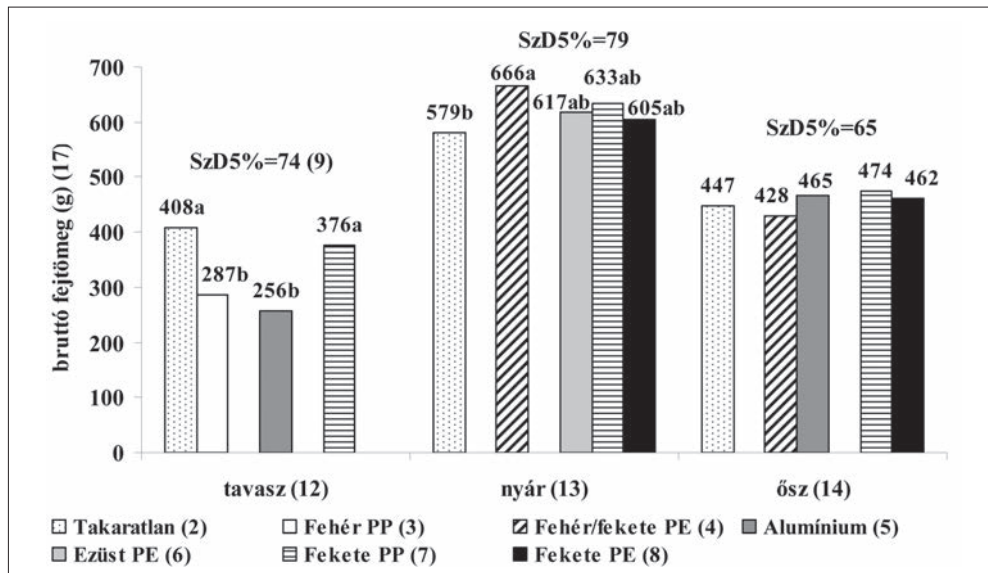
gyomosodás, tehát némileg átengedte a sugárzást. A nyári és az őszi kísérletben felhasznált fehér/fekete PE kezeléstől az irodalmak alapján azt vártuk, hogy 0,5 °C-os talaj hőmérséklet-csökkenést eredményez. Ehhez képest nyáron hőmérséklet-emelkedést okozott (+0,6 °C), ugyanakkor ősszel kialakult a 0,5 °C-os hűtő hatás a kontrollhoz képest, bár a különbség egyik esetben sem bizonyult szignifikáns mértékűnek (1. táblázat). Az általunk alkalmazott reflektív talajtakaró anyagok közül egyedül az alumíniumfólia eredményezett szignifikáns mértékű talajhűtő hatást, mégpedig a tavaszi kísérletben (1. táblázat). Az alumínium helyett a nyári kísérletbe illesztett 20 µm vastagságú alumínium PE nagyon sok besugárzást átengedett, így komoly talajfelmelegítő hatással bírt (+2,2 °C). Tehát bebizonyosodott, hogy csak kétrétegű ezüst/fekete PE fóliaként történő alkalmazásával számíthatunk hűtő hatásra.

## LÉGHŐMÉRSÉKLET

A tavaszi kísérletben az egész tenyészidőszak átlagát tekintve az alumínium és a fehér PP kezelés szignifikánsan, 0,5 °C-kal magasabb lég hőmérsékletet eredményezett, mint a másik két kezelés (1. táblázat). E különbség elsősorban a tenyészidőszak második felében alakult ki (1. ábra). A fekete PP kezelés nem fejtett ki jelentős hatást a lég hőmérsékletre a takaratlan kontrollhoz képest (1. táblázat).

A nyári kísérletben is azt tapasztaltuk, hogy a takaróanyag típusa kisebb hatással volt a lég hőmérsékletre, mint a talaj hőmérsékletre. Statisztikailag szignifikáns különbség csak az ezüst PE és a takaratlan kontroll között alakult ki, az előbbi javára, amely 0,6 °C-kal melegítette fel a fejek körüli mikroklímát (1. táblázat). A maguk is könnyebben fölmelegedő PE fóliák kissé jobban emelték a lég hőmérsékletet, mint a fekete PP kezelés. Az őszi kísérletben is viszonylag kicsik voltak a különbségek a lég hőmérséklet-átlagok között. Azonban a fehér/fekete PE fölött szignifikánsan melegebb lett a levegő, mint a fekete PP kivételével a többi kezelés esetében (1. táblázat).

Megállapítható volt tehát, hogy a reflektív tulajdonságú talajtakarók a nagyobb visszavert sugárzásmennyiségnek köszönhetően, ha kismértékben is, de felmelegítették a növények körüli levegőt a takaratlan kontrollhoz képest. A fekete színű talajtakarók lég hőmérsékletre gyakorolt hatása nem volt jelentős. A tavaszi és az őszi kísérletben megfigyelhető volt az a tendencia (noha nem volt szignifikáns mértékű az összefüggés), hogy a nagyobb talaj hőmérséklet kisebb lég hőmérséklettel párosult. Ez annak köszönhető, hogy minél nagyobb részét nyeli el, illetve engedi át a sugárzásnak a takaróanyag, annál jobban felmelegíti a talajt, ugyanakkor annál kisebb sugárzásmennyiséget ver vissza, és annál kevésbé melegíti fel a tövek körüli mikroklímát.



2. ÁBRA Különböző típusú talajtakaró anyagok hatása a 'Jolito' fejes saláta bruttó fejtömegének alakulására

## BRUTTÓ FEJTÖMEG

A bruttó fejtömeg tekintetében a három kísérlet során három eltérő tendencia volt megfigyelhető (2. ábra). A tavaszi kísérletben a takaratlan kontroll esetében alakultak ki a legnagyobb bruttó fejtömegek, nem sokkal megelőzve a fekete PP kezelést. E két kezelésnél szignifikánsan kisebb eredményeket adott a fehér PP és az alumíniumfólia. Ez adódhat e kezelések kezdeti időszakban fellépő talajhőmérséklet-csökkentő hatásból is (1. ábra), de véleményünk szerint elsősorban növénykórtani okai voltak. A tavaszi állományban ugyanis a jelentős mennyiségű csapadék hatására szürkepenész-fertőzés lépett fel. A fehér PP és az alumínium kezelésben szignifikánsan nagyobb volt a botritisszel fertőzött tövek aránya, mert e két fólia az ültetőlyukakhoz, a gyökérnyak közelébe vezette a nagy mennyiségű csapadékot. Ez bizonyára hatással volt a még betakarítható tövek fejlődésére is.

A nyári kísérletben a legnagyobb bruttó fejtömeg a fehér/fekete PE kezelésben alakult ki, szignifikánsan nagyobb, mint a takaratlan kontroll esetében (2. ábra). Ez egyezik több korábbi saláta talajtakarási kísérlet eredményével is (JENNI et al., 2003; VARGAS et al., 2010; CASTOLDI et al., 2012). A többi kezelés között nem voltak szignifikáns mértékű különbségek, de érdemes megjegyezni, hogy a legkisebb átlagos bruttó fejtömeg a takaratlan kontrollban alakult ki (2. ábra). Az őszi kísérletben egyáltalán nem volt szignifikáns mértékű különbség a kezelések bruttó fejtömege között. A kissé lemaradó fekete PE kezelés kivételével a fejtömegek szinte teljesen megegyeztek egymással, 20 grammon belül voltak a különbségek (2. ábra).

A legnagyobb bruttó fejtömegek a nyári, míg a legkisebbek a tavaszi kísérletben alakultak ki (2. ábra). A bruttó fejtömegeket a talaj- és a léghőmérsékletek függvényében vizsgálva megállapítottuk, hogy a három időszakot együtt elemezve 99,9%-os valószínűségi szinten is szignifikáns erősségű összefüggés volt e paraméterek alakulása között (3. ábra). A magasabb hőmérséklet tehát jobb növekedést eredményezett, ami különösen annak tudatában nem meglepő, hogy az átlagos talaj- és léghőmérsékletek mindhárom kísérletben a saláta optimum tartományába ( $16 \pm 7$  °C) estek. Azonban az egyes kísérleteket külön-külön vizsgálva nem tapasztaltunk egyértelmű összefüggéseket a kezelések hőmérsékleti átlagértékei és bruttó fejtömegei között. Az egy adott kísérletben a kezelések között kialakuló hőmérsékletkülönbségek ezek szerint nem voltak elég nagyok ahhoz, hogy ennek hatása a fejtömeg alakulásában is megmutatkozzon.

**KÜLÖNBÖZŐ TALAJTAKARÓ ANYAGOK HATÁSA A 'JOLITO' FEJES SALÁTA TISZTÍTÁSI VESZTESÉGÉNEK ÉS NETTÓ FEJTÖMEGÉNEK ALAKULÁSÁRA** **2. táblázat**

KEZELÉS (1)	TISZTÍTÁSI VESZTESÉG (%) (15)			NETTÓ FEJTÖMEG (G) (16)		
	TAVASZ (12)	NYÁR (13)	ŐSZ (14)	TAVASZ (12)	NYÁR (13)	ŐSZ (14)
Takaratlan (2)	33,6a	34,2a	43,1a	270a	383b	253b
Fehér PP (3)	24,2b			219b		
Fehér/fekete PE (4)		22,2b	20,6c		519a	371a
Alumínium (5)	16,3c		24,2bc	215b		359a
Ezüst PE (6)		23,3b			474a	
Fekete PP (7)	19,4bc	23,3b	29,8b	304a	486a	325a
Fekete PE (8)		23,8b	19,4c		461a	345a
SzD 5% (9)	7,6	4,1	5,9	64	72	58

**TISZTÍTÁSI VESZTESÉG**

A vártak megfelelően a tisztítási veszteség mindhárom kísérletben szignifikánsan nagyobb lett a takaratlan kontroll esetében, mint a talajtakarót alkalmazó kezeléseknél (2. táblázat), hiszen a takaróanyagok megakadályozták, hogy a salátatövek alsó levelei közvetlenül érintkezzenek a talajjal. A fejek nem szennyeződtek annyira, mint a takaratlan kontroll állományban, jóval kevesebb levelet kellett eltávolítani róluk az áruvá készítés során. A tisztítási veszteség a takaratlan kontrollban 33-43% közötti, a takart kezelésekből pedig általában 20-25% körüli volt (2. táblázat). Nyáron a talajtakaró színe és anyaga egyáltalán nem volt hatással a tisztítási veszteségre, ellentétben a másik két kísérlettel. A takart kezelések közül tavasszal a fehér PP, ősszel pedig a fekete PP esetében alakult ki a legnagyobb tisztítási veszteség (2. táblázat). A polipropilén takaróanyag tehát kedvezőtlenebbül hatott, mint a polietilén. Ezt annak tulajdonítjuk, hogy esőt követően az utóbbi jobban és gyorsabban elvezette a csapadékot a tövek környékéről, nem tartotta meg úgy a vizet, mint a szőtt polipropilén.

**NETTÓ FEJTÖMEG**

Mivel a takart kezelésekből 15-20%-kal kisebb tisztítási veszteségeket mértünk, mint a takaratlan kontrollban, a nettó fejtömeg eredmények alakulása jelentősen eltért a bruttó fejtömegektől. A tavaszi kísérletben a fekete PP kezelés adta a legnagyobb piacos fejtömeget, ami nem volt szignifikánsan nagyobb, mint a kontroll eredménye. A fehér PP és az alumíniumfólia esetében mért értékek viszont szignifikánsan kisebbek lettek (2. táblázat), e két kezelésnél a kisebb tisztítási veszteség nem tudta ellensúlyozni a lényegesen alacsonyabb bruttó fejtömegeket (2. ábra).

A nyári kísérletben az összes kezelés szignifikánsan, mintegy 20%-kal nagyobb nettó fejtömeget eredményezett a takaratlan kontrollhoz viszonyítva (2. táblázat). Ez az eleve nagyobb fejtömegekből (2. ábra) és a 10%-kal kisebb tisztítási veszteségekből adódott. Ősszel is hasonló eredményt kaptunk, az összes kezelés szignifikánsan felülmúlta a kontrollt (2. táblázat). Ez esetben a különbség kialakulása csak a tisztítási veszteségek közötti eltéréseknek volt köszönhető, hiszen a bruttó fejtömegek között nem voltak szignifikáns különbségek (2. ábra).

A talajtakarás tehát számottevő hatással volt a nettó fejtömegek alakulására. A kezelésekből szignifikáns mértékben csökkentették a tisztítási veszteséget, ezzel növelve a piacos fejtömegeket, javítva a termék minőségét.

Összességében tehát megállapítható volt, hogy a talajtakarás pozitív hatással volt a piacképes termésmégek alakulására, de ez elsősorban nem a hőmérsékleti viszonyokban bekövetkezett változásoknak volt tulajdonítható. A takaróanyagok színe nem volt olyan mértékű hatással a fejes salátára, ahogy azt a kísérlet előtt vártuk. A fekete PE és a fekete PP kezelésekből összevetése során viszont megállapíthatuk, hogy jelentős különbség van a kétféle anyag hatása között. A polietilénnel ellentétben a polipropilén nem befolyásolta, nem növelte a talajhőmérsékletet, ami eredményeink alapján egyáltalán nem probléma. A polipropilén kissé nagyobb tisztítási veszteséget eredményezett, ugyanakkor ugyanolyan jó volt a gyomnövekedést gátló hatása, mint a polietiléné.



Ráadásul fontos előnye a polietilén fóliákkal szemben, hogy vízáteresztő, így a hazai salátatermesztési gyakorlatra jellemző esőszerű öntözési mód mellett is felhasználható.

## EFFECTS OF BLACK AND REFLECTIVE MULCHES ON BUTTERHEAD LETTUCE

NAGY, É.<sup>1</sup>, DIMÉNY, J.<sup>1</sup>, DEÁKVÁRI, J.<sup>2</sup>, OMBÓDI, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Szent István University, Institut of Horticultural Technology

<sup>2</sup>Hungarian Institute of Agricultural Engineering

**KEYWORDS:** mulching, soil temperature, head weight, cleaning loss

Plastic mulching is the cornerstone of intensive open field vegetable production technologies. The effects of using mulch strongly depend on the local climatic circumstances, so local researches have a crucial importance in this field that's why the local researches take a big part at functional adaptation. All over the world several researches were made about the utilisation of plastic mulches for outdoor lettuce production, but in Hungary this kind of study was not conducted yet. Thus the objective our experiment was to investigate the effects of different mulch materials on butterhead lettuce among Hungarian circumstances. Three experiments (spring, summer and autumn) were carried out, with slightly varying treatments, by using the same butterhead lettuce hybrid, named Jolito. Beside the unmulched control, treatments with black (PE and PP) and with reflective (aluminium sheet, white PP, white on black PE, silver PE) mulch materials were employed. Type of the mulch had significant effect on the soil and air temperature and on the cleaning loss in every experiment, while head weight was not effected during the autumn experiment. Materials which proved to be really of reflective nature (aluminium sheet, white on black PE) reduced the soil temperature by 0,5-1,0°C., while the black PE has increased it by 2,5°C compared to the unmulched control. In the spring experiment white PP and aluminium treatments significantly reduced the gross head weight, while this parameter was not effected by the treatments during the summer and the autumn experiments. Mulching has reduced the cleaning loss in a great extent in all three experiments. As a consequence use of mulches resulted in bigger marketable head weights compared to that of the control treatment. However, the type of the mulch did not have a significant effect on that parameter. Analysing the data of the three experiments together we have found a very strong correlation between the temperature and the gross head weight, higher soil and air temperature resulting higher head weight.

## TABLES AND FIGURES

**TABLE 1.** Effect of different mulches on soil and air temperature during three different growing seasons

**TABLE 2.** Effect of different mulches on cleaning loss and marketable head weight of Jolito butterhead lettuce hybrid

**FIGURE 1.** Effect of different mulches on the evolution of weekly average soil and air temperatures in butterhead lettuce production

**FIGURE 2.** Effect of different mulches on the gross head weight of Jolito butterhead lettuce hybrid

**FIGURE 3.** Correlation between soil and air temperature and the gross head weight for the Jolito butterhead lettuce hybrid based on the data of all the three experiment

(1) treatment (2) unmulched control (3) white PP (4) white/black PE (5) aluminium sheet (6) silver PE (7) black PP (8) black PE (9) LSD 5% (10) soil temperature (11) air temperature (12) spring (13) summer (14) autumn (15) cleaning loss (16) marketable head weight (17) gross head weight

\* means separation within columns based on LSD5%

**IRODALOMJEGYZÉK**

1. BRAULT, D., K.A. STEWART, S. JENNI (2002): Growth, development and yield of head lettuce cultivar on paper and polyethylene mulch. *HortScience*, 37 (1): 92-94.
2. CASTOLDI, R., E.A. DE ANDRÉ, L.T. BRAZ, H.C.O. CHARLO (2012): Performance of cultivars of crisp mini-lettuce with respect to ground cover and spacing, in three planting times. *Acta Horticulturae*, 936: 379-384.
3. CIOFU, R., E. DRAGHICI, V. LUCHIAN (2008): A talajtakarás hatása a fejes saláta termesztésére. *Zöldségtermesztés*, 39 (3): 30-32.
4. CONI, M.G., M.V. AGÜERO, M.R. MOREIRA, A. PONCE, S.I. ROURA (2010): Ring characterization of quality indices in butterhead lettuce cultivated under mulch and bare soil. *Journal of Food Quality* 33 (4): 439-460.
5. FONTANETTI, M., M.S. LIMA, Á.F. MORGOR, R. GOTO (2001): Production of iceberg lettuce using mulches. *Scientia Agricola*, 58 (4): 737-740.
6. HASING, J.E., C.E. MOTSENBOCKER, C.J. MONLEZUN (2004): Agro-economic effect of soil solarization fall-planted lettuce (*Lactuca sativa*). *Scientia Horticulturae*, 101 (3): 223-233.
7. HODOSSI S., DUDÁS L. (2009): Műanyag fóliák használata az intenzív zöldségtermesztésben. *Őstermelő*. 13 (5): 111-114.
8. JENNI S., J.F. DUBUC, K.A. STEWART (2003): Plastic mulches and row covers for early and midseason crisphead lettuce produced on organic soils. *Canadian Journal of Plant Science*, 83 (4): 921-929.
9. IAPICHINO, G., F. VETRANO, A. MONCADA, S. FASCELLA, G. INCALCATERRA (2012): Effects of plastic mulch and floating cover on lettuce production in Sicily. *Acta Horticulturae*, 936: 491-494.
10. KRACKY B.A., H.Y. MISHIMA, Y. TAKUSHI, M. YAMASAKI (1983): Effect of black plastic mulch, bed culture and transplant container size on iceberg lettuce. *Vegetable Crops Culture and Management*, Session 69 Abstract 252
11. LAMONT, W.J. (1993): Plastic mulches for the production of vegetable crops. *HortTechnology*, 3 (1): 37-38.
12. LATHAM L.J., R.A.C. JONES (2004): Deploying partially resistant genotypes and plastic mulch on the soil surface to suppress spread of lettuce big-vein disease in lettuce. *Australian Journal of Agricultural Research*, 55: 131-138.
13. OMBÓDI A. HOREL J. (2009): A fóliás talajtakarás, és szerepe a szabadföldi zöldségtermesztésben. *Agrofórum*, 20 (12): 54-60.
14. SLEZÁK K., NAGY K., A. JEZDINSKÝ (2012): Klímaszabályozás a szabadföldi zöldségtermesztésben. *Agrofórum*, 23 (3): 102-106.
15. VARGAS, P.F., B.S. SIMAO, M.A.P. ANDRADE, M.H. VINCENTE, T.R.D.P. ARAGAO, D.R. AMARAL (2010): Production of iceberg lettuce depending on ground cover and time of establishment. *Abstracts Volume II. (Symposia)*, 28th International Horticultural Congress, Science and Horticulture for people. Lisszabon, Portugália, 2010. 08. 22-27., p. 620.

## TELEPÍTÉSKOR VÉGZETT MESTERSÉGES MIKORRHIZÁLÁS EREDMÉNYESSÉGE A KUNSAGI BORVIDÉKEN

DONKÓ ÁDÁM<sup>1</sup>, ZANATHY GÁBOR<sup>1</sup>, ERŐS-HONTI ZSOLT<sup>2</sup>, GÁL CSABA<sup>3</sup>, GÖBLYÖS JUDIT<sup>1</sup>, BISZTRAY GYÖRGY DÉNES<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Budapesti Corvinus Egyetem, Szőlészeti és Borászati Intézet, Szőlészeti Tanszék

<sup>2</sup> Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénytani Tanszék és Soroksári Botanikus Kert

<sup>3</sup> Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék

E-mail: adam.donko@uni-corvinus.hu

A mikorrhiza-kapcsolat fontos szerepet játszik a szőlő víz- és tápanyag-felvételében, a biotikus és az abiotikus stresszhatások kivédésében. A gombapartnernek elsősorban kedvezőtlen edafikus és klimatikus viszonyok között lehet kulcsszerepe a növény egészséges fejlődésében, és a lehető legjobb eredési arány elérésében. Gombák hatására rendszerint erőteljesebb fejlődés figyelhető meg, és a növény jobban alkalmazkodik a környezeti hatásokhoz. Bár a mikorrhizaképző gombák mindenütt jelen vannak a szőlőültetvények talajában, a telepítéskor végzett oltással közvetlenül a gyökerekhez juttatjuk az inokulumokat. Munkánk során a Kunsági borvidéken (Szigetszentmárton) vizsgáltuk egy új telepítésű 'Kékfrankos' ültetvényen végzett mesterséges mikorrhizálás eredményességét. Becsültük a kolonizáció mértékét, az eredési arányt és a hajtásnövekedés mértékének alakulását. Eredményeink alapján a mesterséges mikorrhizálásnak köszönhetően szignifikánsan kisebb lett a meg nem eredt tőkék aránya, és nagyobb lett a hajtásnövekedés mértéke is. Az ősszel vett gyökérminták anatómiai/fénymikroszkópos vizsgálata során azt tapasztaltuk, hogy bár a mikorrhizák a be nem oltott tőkék gyökerén, természetes úton is kialakultak, a kolonizáció mértéke, illetve a tápanyagátadásra szolgáló arbuszkulmok, és a tápanyagraktározó vezikulmok száma szignifikánsan magasabb volt a kezelt tőkék esetén. Vizsgálatunk a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0023- , illetve a TÁMOP-4.2.1.B-09/1/KMR projektek támogatásával jöhetett létre.

**KULCSSZAVAK:** endomikorrhiza, mesterséges mikorrhizálás, szőlő

### BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Ha kertészeti és mezőgazdasági növényekkel kapcsolatban gombákról hallunk, legtöbbször a növények számára káros, patogén gombák jutnak az eszünkbe. Ez azonban nem minden esetben van így: a gombahifák kölcsönösen előnyös, szimbiotikus kapcsolatot is kialakíthatnak a növényekkel, mint például mikorrhiza-kapcsolatok, azaz gombák és növényi gyökerek együttélése esetében (ZANATHY és DONKÓ, 2012). Mikorrhizák a szőlő gyökerein is kialakulnak, sőt szerepük nélkülözhetetlen a növény egészséges fejlődéséhez (DONKÓ et al., 2011; DONKÓ et al., 2012). A szőlő esetében ún. endomikorrhiza alakul ki, amelynek jellemzője, hogy a hifák nemcsak a gyökerek kéregsejtjeinek sejt közötti járataiba hatolnak be, hanem a növényi sejtekbe is. A mikorrhizaképző gombák vegetatív úton keletkező spórákkal szaporodnak, amelyek a gyökerekből kinövő hifákon képződnek (SCHUBERT és CRAVERO, 1985). A gombapartner tehát eredendően természetes módon kolonizálja a szőlő gyökérzetét (POSSINGHAM és OBBINK, 1971; DEAL et al., 1972; MENGE et al., 1983; NAPPI et al., 1985).

A gomba többféle inokulumból kolonizálhatja a gazdanövényt: kiindulhat az idősebb, már mikorrhizált gyökerekből, a gyökerekből kinőtt hifákon kialakult spórákból, vagy pedig teljesen különálló, a talajban izoláltan elhelyezkedő spórákból. A talajban lévő spórákból történő kolonizáció esetén a gyökér megjelenését követő mintegy 15 napon belül már kimutatható a kapcsolat (DEAL et al., 1972). A gomba a fiatal, még el nem parásodott gyökereket fertőzi meg. A spóra csírázása akkor indul el, ha a közelben egy potenciális gazdanövény gyökere jelenik meg, mivel a hifák fejlődésére nagy valószínűséggel serkentőleg hatnak a gyökér által kiválasztott anyagok fenolos összetevői (BAUMGARTNER, 2003).

Bár a szőlőültetvények talajában gyakorlatilag mindenhol jelen vannak a mikorrhizaképző gombák (ZANATHY et al., 2011), új telepítés esetén, ha mesterséges oltást is alkalmazunk, közvetlenül a gyökerek közelébe juttathatjuk

a leendő gombapartner. Az oltásnak elsősorban a telepítés évében lehet kulcsszerepe, mert akkor a növény eredésekor segíti elő a hatékonyabb víz- és tápanyagfelvételt. A mikorrhizáltság révén javul a szőlő szárazságtűrő képessége (DAVIES et al., 1992; MARSCHNER, 1997). A már termő, idősebb ültetvények beoltása általában nem szükséges. Ha a talaj nagy mennyiségben tartalmazza az őshonos mikorrhiza-gombák inkolumait, rendszerint nem érdemes mesterséges oltást végezni (MEYER et al., 2004). Az ültetvény talajában előforduló mikorrhizák egyébként is konkurálnak a mesterségesen bevitt gombafajokkal, s az őshonos gombák általában hatékonyabb együttműködésre képesek a gazdanövényvel, mint az oltóanyaggal bevitték. Ennek valószínűleg az lehet az oka, hogy az őshonos fajok sokkal jobban alkalmazkodtak a helyi adottságokhoz (SCHREINER, 2007). Az őshonos fajokkal kialakuló kapcsolat tehát a telepítést követő későbbi években már hatékonyan szolgálhatja a mesterséges mikorrhizálásnak köszönhetően sikeresen megeredő növények anyagfelvételét.

Az oltványiskolából kikerülő növényi szaporítóanyag mikorrhizáltsága azonban többnyire csekély mértékű, mert a szőlőiskolai nevelés néhány hónapja nem mindig elegendő a kellő mértékű mikorrhizáltság kialakulásához. Az oltványiskolában használatos fekete fólia alatt magas hőmérséklet alakul ki, ami zavarhatja a kapcsolat kialakulását. Szintén akadályozó tényező, hogy a szőlőiskolában rendszerint magas a talaj foszfortartalma (PETGEN, 2004).

A mesterséges mikorrhizálás irodalmi adatok alapján elsősorban a talajfertőtlenítésben részesített, illetve foszforban szegény talajokon idéz elő látványos növekedésbeli eltérést, ahol a talajviszonyoknak köszönhetően alacsony a természetes inkolumok mennyisége (MENGE et al., 1983; SCHUBERT et al., 1988; KARAGIANNIDIS et al., 1995; LINDERMAN és DAVIS, 2001). Talajfertőtlenítő szerek használata esetén célszerű elvégezni az új telepítés mikorrhiza-gombákkal történő beoltását: a talaj fertőtlenítését követően ugyanis az oltványok lassabb fejlődése rendszerint a mikorrhiza-gombák hiányával hozható összefüggésbe. A fertőtlenítésben részesített területen a mesterséges mikorrhizálással rendszerint helyreállítható a szőlőoltványok növekedési erélye (MENGE, 1983).

Munkánk célja egy szőlőtelepítés során alkalmazott mesterséges mikorrhizálás eredményességének vizsgálata volt olyan esetben, amikor előzetes talajfertőtlenítésre nem került sor. Az oltóanyaggal kezelt növények eredési arányát és mikorrhizáltságának mértékét összevetettük a kezeletlen kontroll növények hasonló paramétereivel. Emellett költségszámítást is végeztünk arra vonatkozóan, hogy jár-e tényleges gazdasági haszonnal a mikorrhizálási eljárás a vizsgált termőterület esetében.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

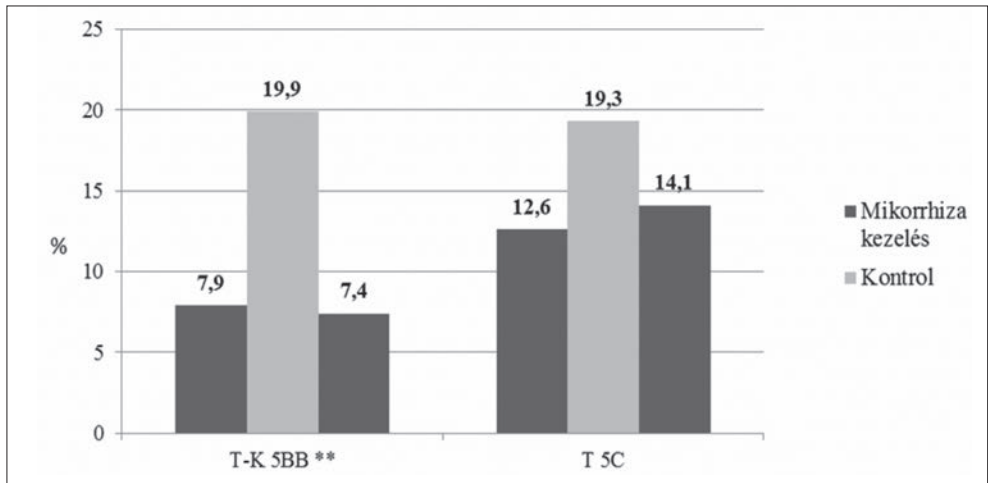
Vizsgálatunk helyszíne a Gál Szőlőbirtok és Pincészet, melynek területén 2012 tavaszán (április elején) Teleki 5C (T 5C), és Teleki-Kober 5BB (T-K 5BB) alanyokra oltott 'Kékfrankos' ültetvényt létesítettek 5,4 hektáron, 0,6 m magasságú növekedési henger felhasználásával. A kezelésben részesült szaporítóanyag gyökerét az ültetés előtt *Glomus* fajok (*Glomus etunicatum*, *Glomus microagregatum*, *Glomus intraradices*, *Glomus claroideum*, *Glomus mosseae*, *Glomus geosporum*) spóráit tartalmazó Symbivit mikorrhiza készítménybe mártották. Az oltványok eltelepítése hidrofúróval történt, 3x1 m-es térállásban. Az üzemi kísérlet keretében mindkét alany-nemes kombináció esetén egy-egy oltásban nem részesült kontroll sort (326 tőke) jelöltünk ki. A beoltást megelőzően véletlenszerűen kiválasztott egyedekről gyökérmintát vettünk, majd ősszel (októberben) az ültetvényben ismét megtörtént a mintavétel. Kezelésenként véletlenszerűen kiválasztott 16-16 tőkét mintáztunk, a gyökereket a helyszínen desztillált vízben megtisztítottuk a szennyeződésektől, végül 70%-os etanolban fixáltuk. A gyökérmintákat Petri-csészében 1 cm-es szakaszokra vágtuk. Kezelésenként 30 db, véletlenszerűen kiválasztott gyökeret vizsgáltunk KOH-dal végzett derítés és anilinkékkel történt festés után, fénymikroszkóp alatt McGONIGLE (1990) SCHREINER (2003) által módosított eljárása szerint. Amennyiben a vizsgált gyökérszakasz tartalmazott arbuszkulomot és/vagy vezikulomot, hifát, a mintát kolonizáltak tekintettük. A százalékos értékelés mellett a vizsgálati pontokban meghatároztuk az arbuszkulomok és vezikulomok darabszámát is.

A nyár folyamán a növekedési hengeren túlnőtt hajtások végét a vesszőérés elősegítése érdekében visszacsípték, ezért a hajtáshossz mérése helyett azt értékeltük ki, hogy hány tőke esetén maradtak alul, illetve nőtték túl a hajtások a 0,6 m-es méretet. Meghatároztuk továbbá a tőkehiány mértékét a kontroll, és a velük határos két-két sor összesen 326-326 tőkehelyén. A kapott adatokat SPSS program One-Way Anova Tukey-, Games-Howell, illetve Fisher's exact teszt segítségével értékeltük.

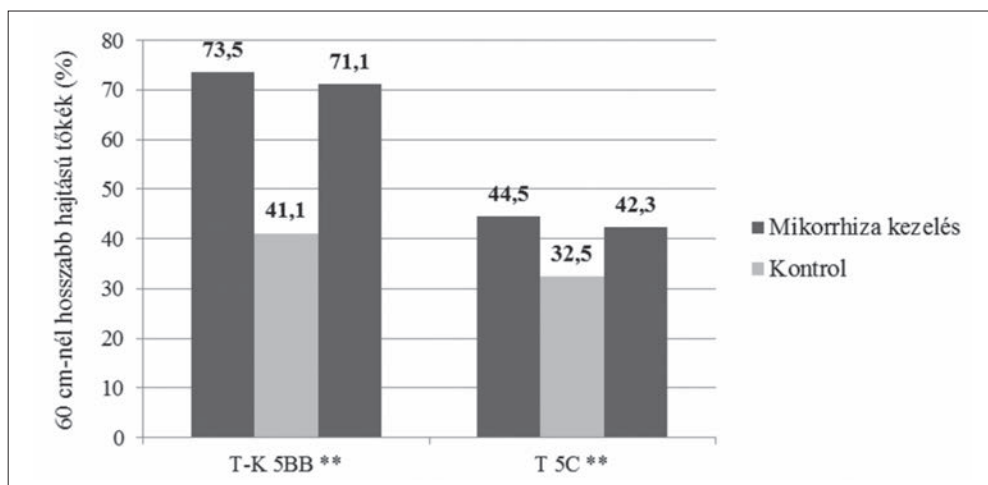
## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az eredési arány vizsgálata során azt tapasztaltuk, hogy a T-K 5BB alany esetén a mikorrhiza készítmény hatására szignifikánsan kevesebb tőke pusztult el. A T 5C alany esetén is jobb – bár nem szignifikánsan eltérő – eredményt adott a kezelés (1. ábra). Az új ültetvény kezdeti fejlődése a tőkeforma kialakítása szempontjából kiemelt fontosságú; a kellő hosszúságban beérett vesszők lehetővé teszik a törzs, illetve a kar sérülésektől mentes kialakítását. A hajtáshossz vizsgálata során szignifikáns különbséget tapasztaltunk mindkét alany-nemes kombinációnál. A beoltott szőlőoltványok esetén a kontrollhoz képest a T 5C alanynál 33,5%-kal, a T-K 5BB alany esetén pedig 75,9%-kal több hajtás hossza érte el a 60 cm-es magasságot (2. ábra).

Eredményeink összhangban állnak észak-amerikai szőlőtermesztők tapasztalataival, miszerint telepítés után

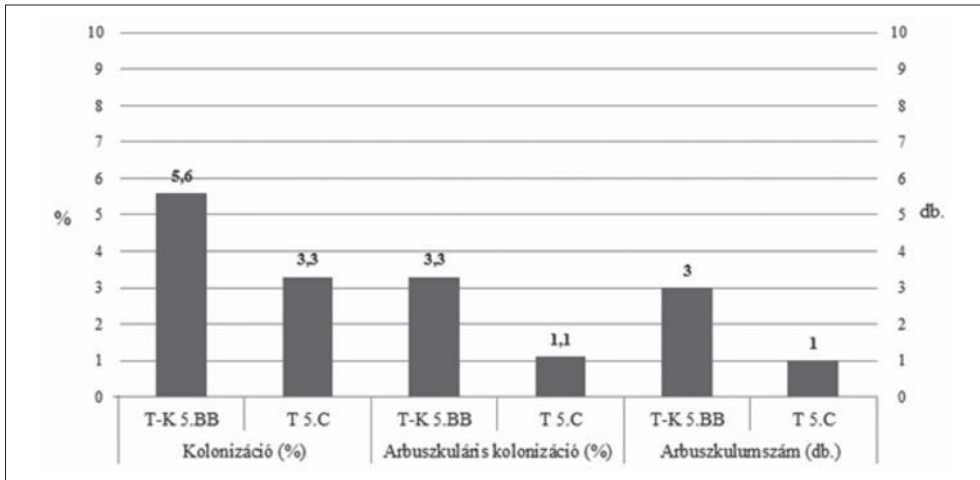


**1. ábra:** A meg nem eredt oltványok részaránya (Szigetszentmárton, 2012)  
Kontroll és oltott állomány közötti eltérés szignifikanciaszintje: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,005$



**2. ábra:** A 60 cm-es hajtáshosszt elért tőkék aránya az egyes alanyfajták esetén (Szigetszentmárton, 2012)  
Kontroll és oltott állomány közötti eltérés szignifikanciaszintje: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,005$

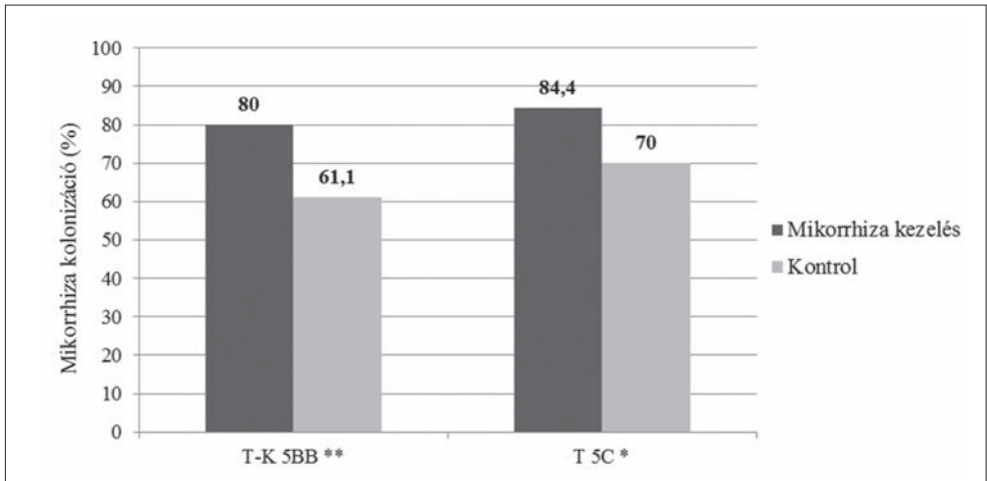




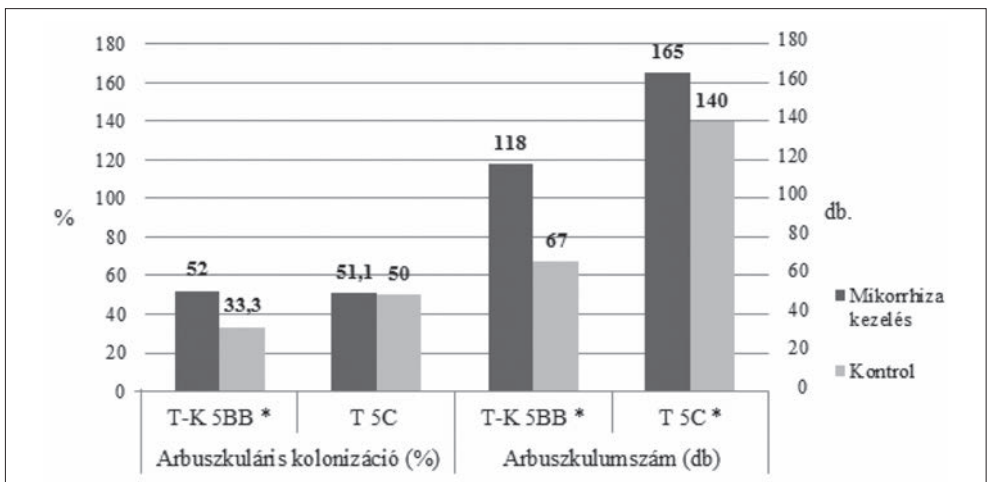
**3. ábra:** Az oltványiskolából kikerült szaporítóanyag természetes mikorrhiza kolonizációjának jellemzői (Szigetszentmárton, 2012. április)

magasabb lesz az életben maradt tőkék száma és erősebb lesz a tőkék kezdeti növekedése (LINDERMAN és DAVIS, 2001). A frissen eltelepített szőlő mesterséges mikorrhizálását a növény erőteljesebb kezdeti fejlődésének, illetve adaptációs képességének a növelése érdekében javasolható (LINDERMAN és DAVIS, 2001; AUGÍN, 2004; OMAR, 2007). A beoltott szőlők első- és másodrendű hajtásai a tenyészidőszak végére közel kétszer olyan hosszúak lehetnek, mint a kontrollé (BIRICOLTI et al., 1997; LINDERMAN és DAVIS, 2001). Homoktalajú szőlőültetvényekben, illetve aszályos, csapadékban szegény időjárás esetén fokozott szerepe lehet a gombatársaknak. A mikorrhizáltság fokozza a szőlő szárazságtűrő képességét (DAVIES et al., 1992; MARSCHNER, 1997). CSIKÁSNÉ KRIZSICS et al. (2011) mérése szerint, a súlyos vízhiány a mesterségesen mikorrhizált tőkék fotoszintetikus teljesítményét kevésbé befolyásolta. A szőlő száraz hegy- illetve domboldalokon, kevésbé termékeny talajokon minden bizonnyal nagyobb mértékben szorul a mikorrhiza-kapcsolatra, mint termékeny, jó vízellátottságú termőhelyeken (SCHREINER és LINDERMANN, 2005; SWEET és SCHREINER, 2010). CSIKÁSNÉ KRIZSICS et al. (2011) tapasztalatai szerint degradált Ramann-féle barna erdőtalajon mikorrhiza készítménnyel beoltott tőkék hajtásnövekedése nem tért el a kontrollhoz képest.

A mikorrhiza-kapcsolat működési intenzitásának egyik legfontosabb mutatója a gyökerek kolonizáltságának mértéke. A mikorrhizálás, illetve a telepítés előtt vett gyökérminták kiértékelése során alacsony mértékű (T 5C alany esetén 3,3%-os, T-K 5BB alanyú oltványoknál pedig 5,6%-os) kolonizációt tapasztaltunk (3. ábra). Mivel az oltványiskolában nem alkalmaztak mikorrhizakészítményeket, a fertőzés az oltványtelep talajából természetes úton történhetett. Mérési eredményeink összhangban állnak PETGEN (2004) megállapításaival, mely szerint az oltványiskolából kikerülő szaporítóanyag mikorrhizáltsága általában csekély mértékű, mivel a sok esetben kedvezőtlen környezeti feltételek (fekete fólia alatti magas hőmérséklet, nagy adagú foszforutánpótlás), illetve a szőlőiskolai nevelés néhány hónapja nem feltétlen elegendő a kellő mikorrhizáltság kialakulásához. A tenyészidőszak végére mind a kontroll, mind pedig a kezelt szőlőoltványok esetén 60% feletti mikorrhizáltság fejlődött ki. A gyökérminták értékelése során azt tapasztaltuk, hogy átlagosan 18,9 (T-K 5BB), illetve 14,4 (T 5C) %-kal magasabb lett a Symbivit készítménnyel beoltott növények gyökerének mikorrhiza kolonizációja (4. ábra). Méréseink összhangban állnak LINDERMANN és DAVIS (2001) megállapításaival, miszerint tenyészédes kísérlet során *Glomus* fajokkal beoltott négy eltérő alanyfajtánál (T-K 5BB, T-F SO4, 420 A, 101-14) 80-86% között alakult a kolonizáció mértéke. IMRI (2010) in CSIKÁSNÉ KRIZSICS et al. (2011) T 5C alanyra oltott 'Jázmin' fajtánál 42%-os mikorrhizáltságot mért az oltott kezelés esetén, míg 19%-os értéket kontroll esetén. CSIKÁSNÉ KRIZSICS et al. (2011) 'Cirfandli' klónokat vizsgálva átlagosan 6,9%-os kolonizációt tapasztalt Symbivit kezelés esetén, a kontroll mindössze 0,6%-os értékével szemben. MEYER (2004) három eltérő alanyfajta oltott 'Merlot' ültetvényt vizsgált, melyben

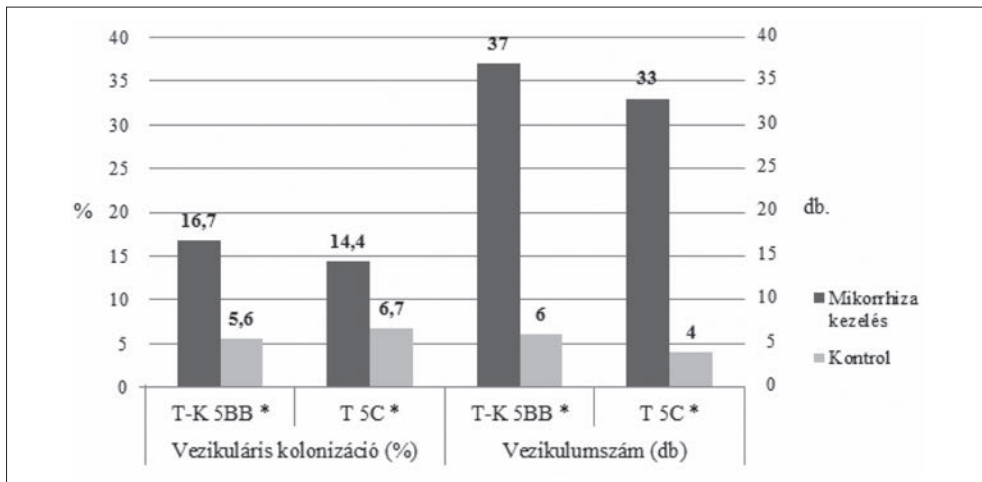


**4. ábra:** Az oltványok mikorrhiza kolonizációja a tenyészidőszak végén (Szigetszentmárton, 2012. október)  
Kontroll és oltott állomány közötti eltérés szignifikanciaszintje: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,005$

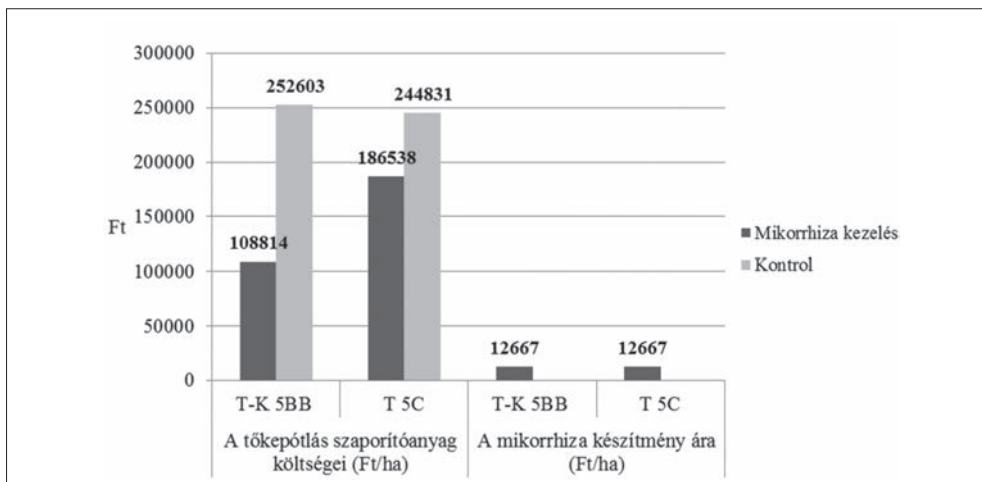


**5. ábra:** Az arbuszkuáris kolonizáció és arbuszkulumszám alakulása (Szigetszentmárton, 2012. ősz)  
Kontroll és oltott állomány közötti eltérés szignifikanciaszintje: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,005$

a kolonizáció alakulása a telepítés évében 40-85%, majd rá következő évre 70-90% között alakult. Termékeny, jó vízellátottságú termőhelyeken minden bizonnyal alacsonyabb mértékben szorul a szőlő a mikorrhiza-kapcsolatra, mint kevésbé termékeny talajok esetén (SCHREINER és LINDERMANN, 2005; SWEET és SCHREINER, 2010). A kolonizáció vizsgálata mellett nagy hangsúlyt fektettünk az arbuszkuáris kolonizáció mértékének meghatározására, mivel a mikorrhiza-kapcsolat funkcióképességét az anyagátadási felületül szolgáló arbuszkulumok gyakorisága jelzi (PINKERTON et al., 2004; SCHREINER, 2005). Az arbuszkuáris kolonizációt tekintve T-K 5BB alany esetén mértünk szignifikáns eltérést (5. ábra). Az arbuszkulumok számának meghatározása során a kezelt tőkék esetén 51 (T-K 5BB), illetve 25 (T 5C) arbuszkulummal többet számoltunk, mint a kontroll kezelésnél. Egyes gombafajok nemcsak arbuszkulumokat, hanem duzzadt hólyagra, ballonra emlékeztető képleteket, ún. vezikulumokat is fejlesztenek, amelyek különféle anyagcsere-termékek (például lipidek) raktározását szolgálják (BAUMGARTNER,



**6. ábra:** A vezikuláris kolonizáció és vezikulumszám alakulása (Szigetszentmárton, 2012 őszi)  
Kontroll és oltott állomány közötti eltérés szignifikanciaszintje: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,005$



**7. ábra:** A telepítéshez kapcsolódó költségek alakulása a kontroll és a mikorrhiza oltás esetén  
Kontroll és oltott állomány közötti eltérés szignifikanciaszintje: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,005$

2003). A vezikulumszámot és vezikuláris kolonizációt tekintve megállapítható, hogy a kezelt tőkék jelentősen több vezikulumot fejlesztettek (6. ábra). A vezikulumszám – eredményeink szerint – szintén fontos mutató, ami utalhat a gomba-növény kapcsolat eredményességére. Méréseink eredményei összhangban állnak a meg nem eredt tőkék számának és a vegetatív növekedés mértékének alakulásával. A szakirodalomban az oltás sikerességére és a kolonizáció mértékére vonatkozóan eltérő eredményekkel találkozhatunk.

## KÖLTSÉGEK

Hidrofúróval történt telepítés miatt a gyökereket 1-2 cm hosszúra vágták vissza. A felhasznált oltóanyag tömegét az eltelepített oltványok számával elosztva azt kaptuk, hogy egy-egy növény átlagosan 1,16 g Symbivit oltóanyagot

vett fel. Jelen esetben egy hektár oltóanyag költsége (3333 tőke/ha mennyiséggel számolva) 12 667 Ft volt. Az oltványok ára átlagosan bruttó 381 Ft/db. A kipusztult tőkék pótlásának költségeit a 7. ábra mutatja.

Mindezek mellett az elpusztult oltványok ára is veszteségnek tekinthető, így ezzel együtt a kontroll állományban T 5C alanyánál 116 586 Ft-tal, T-K 5BB alanyú oltványnál pedig 287 500 Ft-tal több költség merül fel hektáronként, amihez még a pótlás végrehajtásának költsége is társul. Ezek alapján a vizsgált ültetvényben kifizetődő volt a mikorrhizálás. Eredményeink szerint, bár az újratelepített ültetvény korábban is szőlőtermő terület volt és talajfertőtlenítésben sem részesült (s a be nem oltott tőkék gyökerén 61,1 (T-K 5 BB), illetve 70 (T 5C) %-os kolonizáció alakult ki), a beoltás segítségével kedvezőbb körülményeket lehetett teremteni a szőlő számára, jobb eredési arányt, erőteljesebb hajtásnövekedést előidézve. Véleményünk szerint homoktalajon kifizetődő a mesterséges mikorrhizálás, és mérsékelhető az elpusztult tőkék pótlásának nem csekély költsége is.

## EFFICIENCY OF MYCORRHIZAL INFECTION OF A NEW PLANTED VINEYARD IN THE KUNSÁG WINE REGION

DONKÓ, Á.<sup>1</sup>, ZANATHY, G.<sup>1</sup>, ERŐS-HONTI, Zs.<sup>2</sup>, GÁL, CS.<sup>3</sup>, GÖBLYÖS, J.<sup>1</sup>, BISZTRAY, Gy. D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Corvinus University of Budapest, Institut of Viticulture and Oenology, Department of Viticulture

<sup>2</sup> Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Botany

<sup>3</sup> Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Entomology

**KEYWORDS:** endomycorrhiza, mycorrhizal infection, grape

### SUMMARY

Normally, mycorrhizal fungi can be found in the soil, but by artificial mycorrhizal infection we can directly increase the number of natural mycorrhiza inocula near the roots. The vesicular-arbuscular mycorrhiza forming fungi play – at most among poor edafic and climatic conditions – a significant role in the water and nutrient absorption of the grape plant, as well as in its survival among biotic and abiotic stress conditions. The infection results more intensive growth and better adaptation to the environmental conditions. The aim of our work was to study the effects of artificial mycorrhizal infection of a new 'Kékfrankos' plantation was studied in the Kunság wine region in Szigetszentmárton. We measured the degree of colonization, shoot length and the percentage of the dead vines. Our results show that artificial mycorrhizal infection had positive effect on the shoot length, and significantly decreased the rate of the dead plants, as well. We also found that colonization occurred also at the control plants, but the degree of colonization, the number of the nutrient transfer interfaces (arbuscules) and the storage organs (vesicles) were significant higher in case of the artificial mycorrhizal infection. Our work was supported by TÁMOP grants (TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0023-, TÁMOP- 4.2.1.B-09/1/KMR).

### TABLES AND FIGURES

**FIGURE 1.** The proportion of the dead plants (2012, Szigetszentmárton)

**FIGURE 2.** The ratio of the vines in case of the two rootstocks, which reached the 60cm shoot length (2012, Szigetszentmárton)

**FIGURE 3.** The natural mycorrhizal colonization of the vines (2012 April, Szigetszentmárton)

**FIGURE 4.** The mycorrhizal colonization of the vines at the end of the growing season (October 2012, Szigetszentmárton)

**FIGURE 5.** The rate of the arbuscular colonization and the number of arbuscules (2012 autumn, Szigetszentmárton)

**FIGURE 6.** The rate of the vesicular colonization and the number of vesicles (2012 autumn, Szigetszentmárton)

**FIGURE 7.** The costs of vine replacement of the dead plants (Ft/ha) The costs of mycorrhizal inoculation (Ft/ha)

## IRODALOMJEGYZÉK

1. AGUÍN, O., MANSILLA, P., VILARIÑO, A., SAINZ, M. (2004): Effects of Mycorrhizal Inoculation on Root Morphology and Nursery Production of Three Grapevine Rootstocks. *Am. J. Enol. Vitic.* 55. (1): 108-111.
2. BAUMGARTNER, K. (2003): Why and How. Encouraging beneficial AM fungi in vineyard soil. *Practical Winery and Vineyard* 14. 57 - 60.
3. BAUMGARTNER, K., SMITH, R.F., BETTIGA, L. (2005): Weed control and cover crop management affect mycorrhizal colonization of grapevine roots and arbuscular mycorrhizal fungal spore populations in a California vineyard. *Mycorrhiza*. 15. (2): 111-119.
4. BIRICOLTI, S., FERRINI, F., RINALDELLI, E., TAMANTINI, I., VIGNOZZI, N. (1997): VAM fungi and soil lime content influence rootstock growth and nutrient content. *Am. J. Enol. Vitic.* 48. 93-99.
5. CLARK, R.B., ZETO, S.K. (2000): Mineral acquisition by arbuscular mycorrhizal plants. *J. Plant Nutr.* 23. 867-902.
6. CSIKÁSZNÉ KRIZSICS, A. et al. (2011): LIII. Georgikon Napok, Kivonat-kötet. Keszthely, Magyarország, 2011.09.29-2011.09.30. p. 51.
7. DAVIES, F.T., POTTER, J.R., LINDERMAN, R.G. (1992): Mycorrhiza and repeated drought exposure affect drought resistance and extraradical hyphae development of pepper plants independent of plant size and nutrient content. *Plant Physiology*, 1939: 289-294.
8. DEAL, D.R., BOOTHROYD, C.W, MAI, W.F. (1972): Replanting of vineyards and its relationship to vesiculararbuscular mycorrhiza. *Phytopathol.* 62. 172-175.
9. MARSCHNER, H. (1997): Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London
10. DELL'AMICO, J., TORRECELLAS, A., P. RODRIGUEZ, P., MORTE, A., SANCHEZ-BLANCO, M.J. (2002): Responses of tomato plants associated with the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus clarum* during drought and recovery. *J. Agric. Sci.*, 138. 387-393.
11. FRANCIS, R., READ, D.J., (1984): Direct transfer of carbon between plants connected by vesicular arbuscular mycorrhizal mycelium. *Nature* 307. 53–56.
12. IPCC. (2001): Climate change 2001: the scientific basis. In: Contribution of working group to the third assesment report of the intergovernmental panel on climate change (IPCC), Cambridge University Press, Cambridge, UK.
13. KARAGIANNIDIS, N., VELEMIS, N.D., STAVROPOULOS, N. (1997): Root colonization and spore population by VA-mycorrhizal fungi in four grapevine rootstocks. *Vitis* 36. 57-60.
14. LINDERMAN, R.G., DAVIS, E.A., (2001): Comparative response of selected grapevine rootstocks and cultivars to inoculation with different mycorrhizal fungi. *Am J EnolVitic* 52. 8-11.
15. LINDERMAN, R.G. (2008): The mycorrhizosphere phenomenon. In: Feldman, F., Kapulnik, Y., Barr, J. (Eds.): *Mycorrhiza Works*. Deutshe Phytomedizinische Gesellschaft, Braunschweig, Germany. 341-355.
16. MARSCHNER, H. (1997): Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London
17. MCGONIGLE, T.P., MILLER, M.H., EVANS, D.G., FAIRCHILD, G.L., SWAN, J.A. (1990): A new method which gives an objective measure of colonization of roots by vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. *NewPhytol.* 115. 495-501.
18. MENGE, J.A., RASKI, D.J., LIDER, L.A., JOHNSON, E.L.V., JONES, N.O., KISSLER, J.J., HEMSTREET, C.L. (1983): Interactions between mycorrhizal fungi, soil fumigation, and growth of grapes in California. *Am. J. Enol. Vitic.* 34. 117-121.
19. MEYER, A.H., BOTHA, A., VALENTINE, A.J., ARCHER, E., LOUW, P.J.E. (2005): The Occurrence and Infectivity of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Inoculated and Uninoculated Rhizosphere Soils of Two-year-old Commercial Grapevines. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 26. (2): 90-94.
20. MEYER, A.H., VALENTINE, A.J., BOTHA, A., ARCHER, E., LOUW, P.J.E. (2004): Young grapevine response and root colonisation following inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 25. (1): 26 – 32.
21. NAPPI, P., JODICE, R., LUZZATI, A., CORINO, L. (1985): Grapevine root system and VA mycorrhizae in some soils of Piedmont (Italy) *Plant Soil* 85. 205-210.
22. OMAR, A. E. K. (2007): Rooting and growth response of grapevine nurslings to inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi and irrigation intervals *Journal of Applied Horticulture*, 9. (2): 108-111.
23. PINKERTON, J.N., SCHREINER, R.P., IVORS, K.L., VASCONCELOS, M.C. (2004): Effects of *Mesocriconema xenoplax* on *Vitis vinifera* and Associated. Mycorrhizal Fungi. *Journal of Nematology* 36. (3):193–201.
24. POSSINGHAM, J.V., OBBINK, J.G. (1971): Endotrophic mycorrhiza and the nutrition of grape vines. *Vitis* 10. 120-130.
25. RYAN, M.H., GRAHAM, J.H. (2002): Is there a role for arbuscular mycorrhizal fungi in production agriculture. *Plant Soil*, 244. 263-271.
26. SCHREINER, R.P. (2003): Mycorrhizal Colonization of Grapevine Rootstocks under Field Conditions. *Am. J. Enol. Vitic.* 54. (3):143-149.
27. SCHREINER, R.P., LINDERMAN, R.G. (2005): Mycorrhizal Colonization in Dryland Vineyards of the Willamette Valley, Oregon. *Small Fruits Review*, Volume 4. (3): 41 – 55.
28. SCHREINER, R.P. (2005): Mycorrhizas and mineral acquisition in grapevines. In.: Christensen LP., Smart, DR. *Proceedings of the Soil Environment and Vine Mineral Nutrition Symposium*. American Society for Enology and Viticulture, Davis, 49-60.



29. SCHREINER, R.P. (2005): Spatial and temporal variation of roots, arbuscular mycorrhizal fungi, and plant and soil nutrients in a mature Pinot Noir (*Vitis vinifera* L.) vineyard in Oregon, USA Plant and Soil 276. (1-2): 219–234.
30. SCHUBERT, A., CRAVERO, M.C. (1985): Occurrence and infectivity of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in north-western Italy vineyards. Vitis. 24. 129-138.
31. SMITH, S.E., READ, D.J. (1997): Mycorrhizal Symbiosis. 2nd ed. Academic Press London. 605.
32. SWEET, R.M., SCHREINER, R.P. (2010): Alleyway Cover Crops Have Little Influence on Pinot noir Grapevines (*Vitis vinifera* L.) in Two Western Oregon Vineyards. Am. J. Enol. Vitic. 61. (2): 240-252.
33. ZANATHY, G., DONKÓ, Á., LUKÁCSY, GY., BODOR, P., BISZTRAY, GY.D. (2011): A mikorrhiza gombák jelentősége a szőlőtermesztésben (Review). Kertgazdaság 43. (1): 34-46.
34. [http://www.symbiom.cz/sites/File/en/reference/Symbivit\\_EN.pdf](http://www.symbiom.cz/sites/File/en/reference/Symbivit_EN.pdf)

## A PACLOBUTRAZOL HATÁSA A *NARCISSUS POËTICUS* SSP. *RADIIFLORUS* IN VITRO TENYÉSZETEIRE

JEVCSÁK MELINDA, ÖRDÖGH MÁTÉ, KOHUT ILDIKÓ, JÁMBORNÉ BENCZÜR ERZSÉBET

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

Kiindulási anyagként a laboratóriumban az előző kísérlet során nyert steril sarjgagymákat használtuk fel. A kísérlet során hétféle táptalajt használtunk. A felszaporításhoz egy ritkán használt növekedésszabályozót, a paclobutrazolt (PB) is alkalmaztuk különféle koncentrációkban 4 táptalaj esetén. Az értékelés során kis (1-9 mm) és nagy (10 mm<) hagymákat találtunk ugyanazokban a tenyészetekben, ezért ezeket külön számoltuk. Az eredmények szerint a legjobb az a táptalaj bizonyult, amely a paclobutrazolt (PB) 0,25 mgL<sup>-1</sup> mennyiségben tartalmazta 1 mgL<sup>-1</sup> benziladeninnel (BA) és 1 mgL<sup>-1</sup> NES-sel kombinálva. Ezen a táptalajon (PB4) átlag 7,7 kis hagymát és 1,2 db nagy hagymát találtunk. Ezt követte a PB3-as táptalaj (amely fél mgL<sup>-1</sup> töménységben tartalmazta a BA-t) 6,6 kis hagymával és 2,5 nagy hagymával. A sarjdifferenciálódást jelentős mértékű gyökérképződés is kísérte, a legtöbb gyökér a hormonmentes táptalajon képződött. A hiperhidratáció jelenlégét – a hormonmentes táptalaj kivételével – minden táptalajon észleltük. A PB1 és PB2 táptalajokon 60-70% körüli értéket mutatott, míg a PB3 és PB4-es táptalajokon kevésbé (15-30%) jelentkezett.

**KULCSSZAVAK:** Paclobutrazol, NES, BA, hiperhidratáció, sarjdifferenciálódás

### BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A természetes élőhelyükről fokozatosan eltűnnek a dekoratív megjelenésű növények, nagyrészt azért, mert az emberek begyűjtik őket, ezért a veszélyeztetett fajokat védelem alá kell helyezni. A vadvirágok begyűjtése idővel azok kipusztulásához vezethet; ennek veszélye mind Ukrajna, mind pedig Magyarország esetében fennáll. A legkeresettebb dísznövények esetén az igazi megoldást a termesztésbe vonás jelenti. A termesztésbe vonás első lépése a szaporítás megoldása. Erre a legalkalmasabb mód a mikroszaporítás, mert kevés kiindulási anyag szükséges a tenyészetek létrehozásához. A védett hagymás növények mikroszaporítására jó példa a hóvirág (TILLY-MÁNDY és mts., 2006) és a nyári tözike (KOHUT és mts., 2009). Mi is ezt az utat választottuk a fokozottan védett csillagos nárcisz termesztésbe vonásához.

Az alábbiakban az eddig elért eredményeinket szeretnénk összefoglalni.

A keskenylevelű nárcisz (*Narcissus angustifolius* /*Syn. Narcissus poëticus ssp. radiiflorus*/) védett állománya 256,5 hektáros területen található meg a Máramarosi medencében a Kárpátaljai Huszti járásban, a mai Ukrajna területén. A kísérletbe vont hagymák származási területe az 1979 óta védett, a Kárpáti Bioszféra Rezervátum fenntartása alá tartozó Nárciszok Völgye 150-250 m tengerszint feletti magasságban (JEVCSÁK és mts., 2012).

A vizsgálatokhoz szükséges engedélyek megszerzésében az Ungvári Nemzeti Egyetem Botanika Tanszékének munkatársa, Komendar Vaszil Ivanovics professzor segített.

A vizsgált taxonnal dísznövénynek is alkalmas megjelenése miatt érdemes mikroszaporítási céllal foglalkozni (1. ábra, lásd belső borítót).

A virágzási idő alatt tömegesen gyűjtött, Ukrajnában és Magyarországon is védettnek nyilvánított növény termesztésbe vonásának célja a gyűjtés megakadályozása és a választék bővítése volt (JEVCSÁK és mts., 2012).

A steril szaporításhoz a kísérlet alapanyagául szolgáló nárciszgagymákat 2009 nyarán szedtük fel Kárpátalján. A felszíni sterilizést követően a hagymákat egészben hormonmentes táptalajra helyeztük, majd a hőkezelés után (10 hetes hideghatás) 4-6 cikkelyre vágva 1 mgL<sup>-1</sup> benziladenint (BA) és 0,1 mgL<sup>-1</sup> naftil-ecetsavat (NES) tartalmazó, fél makroelem töménységű Murashige és Skoog (1962) táptalajra helyeztük. Az indítás sikerességét nagyban befolyásolta, hogy a későbbiekben a tenyészet baktériummal fertőződött (JEVCSÁK és mts., 2011).

Az újabb indításhoz az E1-es táptalaj mellett az E0,5-ös táptalajt is alkalmaztuk, amely a BA-t fél töménységben (0,5 mgL<sup>-1</sup>) tartalmazta, illetve kísérletbe vontuk a metatopolint (MT) is 0,5 és 1 mgL<sup>-1</sup> mennyiségben. A gyenge szaporodás mellett a növények a hiperhidratáció (vitrifikáció) tüneteit is mutatták (JEVCSÁK és mts.,

2012), ami a szövetek fellazulásában és elvizesedésében nyilvánult meg, és ez megkérdőjelezte a további tenyésztés sikerességét.

Miután az E1-es táptalajon (1 mgL<sup>-1</sup> BA + 0,1 mgL<sup>-1</sup> NES) megduzzadtak a hagypikkelyek, de sarj alig differenciálódott, a nagyobb hagymákat több darabra vágva újabb, megemelt auxinmennyiségű (0,2 és 0,3 mgL<sup>-1</sup> NES; E20 és E30-as táptalajok) közegre helyeztük (JEVCSÁK és mts., 2012).

A kísérlet eredménye szerint a BA mellett a megemelt mennyiségű auxin (0,2 mgL<sup>-1</sup> NES) beváltotta a hozzá fűzött reményeket, ugyanis kis és nagy sarjhagymák egyaránt képződtek minden explantumon, ez 100%-os eredményt jelentett. A 0,3 mgL<sup>-1</sup> NES már soknak bizonyult (35%). Hatására a kis sarjak száma csökkent, a tenyészetek egy részén nem is fejlődtek ilyenek. A vitrifikáció mértéke is fokozódott, ami azt mutatta, hogy nem csak a magas BA mennyiség, de a túl sok auxin is okozhatja a jelenség bekövetkezését (JEVCSÁK és mts., 2012).

A további kísérletek célja az volt, hogy az eddig elért sarjszámot tovább emeljük. A célt úgy kívántuk elérni, hogy egy, a mikroszaporítás során ritkán használt, de publikációs adatokból már ismert növekedésszabályozót, a paclobutrazolt (PB) alkalmaztuk.

A paclobutrazol alkalmazásáról mindössze egy szerző számolt be nárcisz esetén. CHAMANI (2012) többek közt PB-t (1, 2, 4 mgL<sup>-1</sup>) használt azonos mennyiségű NES-sel kombinálva. Négy hónap elteltével a kísérletek szerint a 2 mgL<sup>-1</sup> PB-t tartalmazó táptalaj bizonyult optimálisnak.

Ezen kívül PB-s kísérletről a hagymagumos kardvirág esetén találtunk beszámolót. NAGARAJU et al. (2002) *Gladiolus* mikroszaporítása során alkalmazták a paclobutrazolt. A kísérlet célja a hagymagumók méretének növelése volt. A kísérletet MS alaptáptalajon folytatták, az alkalmazott PB koncentráció 0,5-10 mgL<sup>-1</sup> között változott, a közeghez 30-120 gL<sup>-1</sup> cukrot adtak. A kísérlet eredményeként a legmagasabb koncentrációk hatására szignifikánsan nagyobb gumókat, míg rövidebb gyökereket és leveleket kaptak, mint a PB nélküli táptalajokon.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérlethez fél makroelem töménységű MS alaptáptalajt (MURASHIGE és SKOOG, 1962) alkalmaztunk. A kiegészítéseket az [1. táblázat](#) tartalmazza. Citokininként a BA-t kívántuk felhasználni, amit PB-al kombináltunk. Minden táptalaj 0,1 mgL<sup>-1</sup> NES-t tartalmazott. Az előző kísérlet során nyert steril sarjhagymákat használtuk, méretől függően több darabra vágtuk és a szaporító táptalajokra helyeztük őket. A táptalaj szilárdítására 10 gL<sup>-1</sup> agart és szénforrásként 30 gL<sup>-1</sup> szacharózt adtunk. A táptalajok pH-ját 1 N KOH-dal 5,5-re állítottuk be. A táptalajokat 30 percig 10<sup>5</sup> Pa túlnyomáson sterilizáltuk. A tenyészeteket 16/8 órás fotoperiódus mellett 3000 lux fényerősségen tartottuk.

Az értékeléshez 20-20 tenyészet adatait vettük figyelembe. A tenyészetekben kis (1-9 mm) és nagy sarjak (10 mm-felett) egyaránt képződtek. A nagy méretkülönbség miatt külön vettük fel a kis és nagy sarjhagymák adatait. A tenyészetek egy része gyökereket is fejlesztett, ezeket is számoltuk és mértük. Egyes táptalajok esetén jelentős hiperhidratációt is megfigyelhettünk, az erre vonatkozó adatokat is rögzítettük.

A mérések során kapott adatok rendezését, illetve a diagramok elkészítését a Microsoft Excel táblázatkezelő program segítségével oldottuk meg. A kísérletek kiértékelését a RopStat statisztikai programcsomaggal egytél-

A KÍSÉRLET SORÁN ALKALMAZOTT TÁPTALAJOK JELZÉSEI ÉS KIEGÉSZÍTÉSEIK				1. táblázat
TÁPTALAJ	BA (MgL <sup>-1</sup> )	PB (MgL <sup>-1</sup> )	NES (MgL <sup>-1</sup> )	
PB1	0,5	2,5	0,1	
PB2	1	2,5	0,1	
PB3	0,5	0,25	0,1	
PB4	1	0,25	0,1	
E1	1	-	0,1	
E0,5	0,5	-	0,1	
S	-	-	-	

**A KIS HAGYMÁK SZÁMÁNAK ÉS HOSSZÁNAK ALAKULÁSA A VIZSGÁLT TÁPTALAJOKON 2. táblázat**

KIS HAGYMA		
TÁPTALAJ	ÁTLAGOS SARJKÉPZŐDÉS (DB)	ÁTLAGOS SARJHOSSZ (MM)
PB1	2,35 ± 1,09 a	5,50 ± 2,78 a
PB2	3,15 ± 1,04 a	6,50 ± 1,86 ab
PB3	6,65 ± 2,80 b	6,25 ± 3,55 ab
PB4	7,75 ± 4,54 b	5,58 ± 1,18 a
E1	2,35 ± 1,09 a	7,65 ± 2,03 b
E0,5	3,70 ± 0,87 a	7,18 ± 1,41 ab
S	0 c	0 c

**A NAGY HAGYMÁK SZÁMÁNAK ÉS HOSSZÁNAK ALAKULÁSA A VIZSGÁLT TÁPTALAJOKON 3. táblázat**

NAGY HAGYMA		
TÁPTALAJ	ÁTLAGOS SARJKÉPZŐDÉS (DB)	ÁTLAGOS SARJHOSSZ (MM)
PB1	1,40 ± 0,60 ab	20,23 ± 9,71 a
PB2	1,50 ± 0,76 ab	21,93 ± 6,21 a
PB3	2,50 ± 3,62 a	20,75 ± 6,96 a
PB4	1,15 ± 0,37 b	22,63 ± 6,61 ab
E1	1,45 ± 0,69 ab	20,52 ± 9,09 a
E0,5	1,10 ± 0,31 b	16,8 ± 3,07 a
S	1,50 ± 0,69 ab	28,5 ± 5,98 b

**A GYÖKEREK SZÁMÁNAK ÉS HOSSZÁNAK ALAKULÁSA A VIZSGÁLT TÁPTALAJOKON****4. táblázat**

GYÖKÉR		
TÁPTALAJ	ÁTLAGOS GYÖKÉRKÉPZŐDÉS (DB)	ÁTLAGOS GYÖKÉRHOSSZ (MM)
PB1	0,75 ± 1,12 a	2,90 ± 4,90 a
PB2	0,85 ± 1,31 a	4,75 ± 11,39 abc
PB3	4,15 ± 5,04 b	4,30 ± 5,12 abc
PB4	1,60 ± 1,54 ac	4,65 ± 3,49 abc
E1	3,70 ± 2,56 bc	8,68 ± 5,43 c
E0,5	1,30 ± 0,47 a	16,00 ± 5,03 d
S	9,85 ± 2,37 d	33,88 ± 4,55 e

nyezős varianciaanalízissel végeztük. Az eredményeket 95%-os megbízhatósági szint ( $p < 0,05$ ) mellett elemeztük. A [2.-4. táblázatokban](#) látható betűjelzések a szignifikáns különbségeket jelölik.

**EREDMÉNYEK**

Ahogy a [2. táblázat](#) mutatja, a kis hagymák tekintetében a PB3-as és PB4-es táptalaj bizonyult a legjobbnak. Bár a PB4-es táptalajon volt a legmagasabb sarjszám (7,75 db) ez nem különbözött szignifikánsan a PB3-as táptalajtól. A hormontartalmú táptalajok közül a PB1-es és E1-es táptalaj adta a leggyengébb eredményt. A PB2-es táptalaj ([5. ábra](#), lásd belső borító) az E0,5-öshöz hasonló eredményt adott. A jobb eredményeket a

kisebb hormontartalmú táptalajokon kaptuk a sarjmagyszám tekintetében. A leghosszabb sarjakat az E1-es táptalajon mértük, de ez csak a PB1-es táptalajtól különbözött szignifikánsan.

A 3. táblázatban jól látható, hogy a nagy hagymák tekintetében a PB3-as táptalaj (6. ábra, lásd belső borító) adta a legjobb eredményt, amely szignifikánsan különbözött az E0,5-ös táptalajtól. A leghosszabb sarjakat viszont a PB4-es táptalajon találtuk.

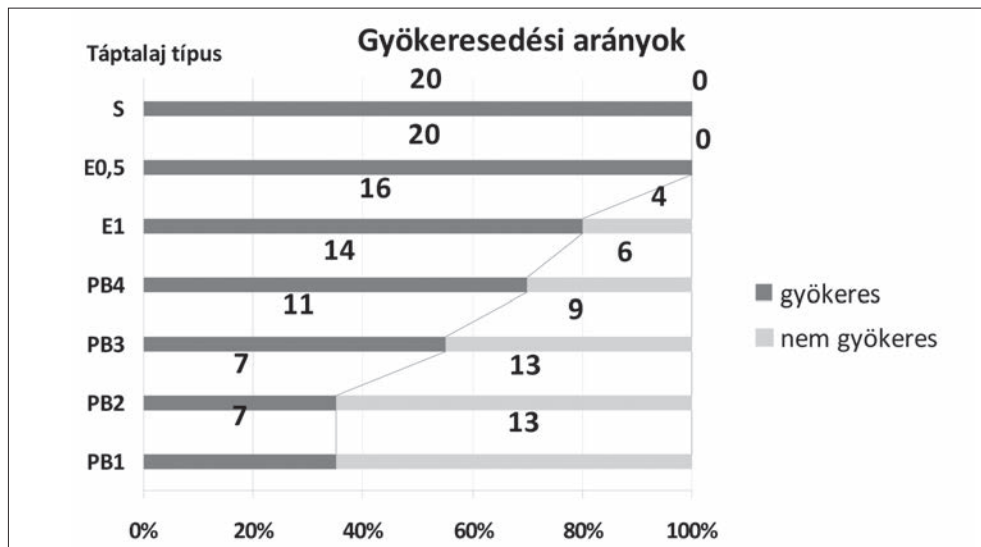
A nagy és a kis hagymák eredményét összevetve a legjobbnak a PB4-es táptalaj bizonyult, ahol a sarjmagymák mérete is megfelelő volt. A nagy hagymák tekintetében a PB3-as táptalaj volt a legjobb, így megállapítható, hogy sarjszám tekintetében a PB3-as és PB4-es táptalajok bizonyultak a legjobbnak. Figyelemre méltó még, hogy az E1-es táptalajon is szép, nem vitrifikált sarjak képződését figyelhettük meg.

A különböző táptalajokon megfigyelhető gyökeresedési adatokat a 4. táblázat tartalmazza, ami azt mutatja, hogy a PB4-es táptalajon a gyökérszám is kisebb és a gyökérhosszúság is megfelelően alacsony volt. A kísérletből az a következtetés vonható le, hogy a PB4-es táptalaj, amely  $1 \text{ mgL}^{-1}$  BA-t,  $0,25 \text{ mgL}^{-1}$  PB-t és  $0,1 \text{ mgL}^{-1}$  NES-t tartalmazott, ebből a szempontból is jónak bizonyult. A hormonmentes és a kis hormontartalmú táptalajokon a tenyészetek 100%-ban gyökeresedtek, ami a szaporítás jelenlegi szakaszában nem kívánatos. A hormonkoncentráció növekedésével a gyökeresedési arány csökkent (1. grafikon). Az E1-es táptalajon találtuk a PB3-as táptalajt követően a legtöbb gyökeret a kontrollt kivéve.

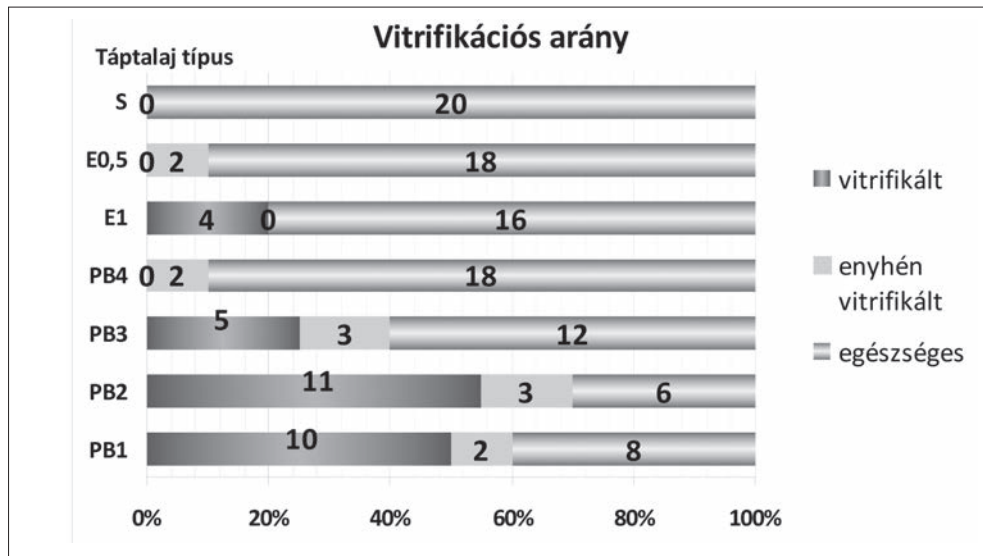
A vitrifikáció (hiperhidratáció) tekintetében megállapítható, hogy a hormonmentes táptalajon ez a jelenség nem volt tapasztalható. Ezt követte a PB4-es táptalaj, ahol a tenyészet 10%-a vitrifikálódott. Nagyon magas volt az arány a magas PB-tartalmú táptalajokon (4. ábra, lásd belső borító), ahol a tenyészetek 50%-ában erős vitrifikáció volt megfigyelhető (2. grafikon). Ezen tenyészetek egy része – hormonmentes táptalajra helyezést követően, hosszabb-rövidebb idő alatt – valószínűleg életképes lesz.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Összegzésként megállapítható, hogy minden tekintetben – a vitrifikációt is beleértve – a szaporításhoz a PB4-es táptalaj (7. ábra, lásd belső borító) bizonyult a legjobbnak, amely a paclobutrazolt  $0,25 \text{ mgL}^{-1}$  mennyiségben tartalmazta. Ez jóval kisebb, mint az irodalomban leírt mennyiségek. Az eredményt magyarázhatja az is, hogy a táptalajhoz a PB-t autoklávozás előtt adtuk. A kísérletből látható, hogy a PB így is hatásos volt, az autoklávozás során sem veszítette el a hatását.



1. GRAFIKON A gyökeresedés alakulása a kísérleti táptalajokon



2. GRAFIKON A vitrifikáció (hiperhidratáció) alakulása a kísérleti táptalajokon

Az előző kísérletünkkel (JEVCSÁK és mts., 2012) összehasonlítva elmondhatjuk, hogy a PB hatására a sarjdifferenciálódás mértéke jelentősen megnőtt, mintegy 4 sarjjal a kis sarjak esetén, ami a duplája az előző kísérletben optimálisnak talált táptalajon nyert kis sarjak számának. Viszont sajnálatos kísérőjelenségként a hiperhidratáció is megjelent, különösen a magas koncentrációk esetén. A jelenleg optimálisnak tartott táptalaj összetétel mellett (1 mgL<sup>-1</sup> BA, 0,25 mgL<sup>-1</sup> PB és 0,1 mgL<sup>-1</sup> NES) a hiperhidratáció mértéke hasonlóan alakult, mint az előző kísérletben.

A PB hatása – a szaporítás ezen szakaszában – nemkívánatos gyökérbérbézésben is megnyilvánult, még az optimálisnak ítélt táptalajunkon is 70%-os volt, ami több mint az előző kísérletben tapasztalt 50% körüli arány. Erre természetesen magyarázat az, hogy a PB-t elsősorban mint *in vivo* gyökerekesedéseserkentő szert ajánlják. A kísérletben a PB alkalmazása mégis meghozta a várt eredményt a sarjszám jelentős javulása érdekében, bár a gyökereket a további szaporításhoz el kell távolítani.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Készült az MTA Határon Túli Magyar Tudományos Ösztöndíjprogram támogatásával.

## THE EFFECT OF PACLOBUTRAZOL ON THE IN VITRO CULTURES OF NARCISSUS POËTICUS SSP. RADIIFLORUS

JEVCSÁK, M., ÖRDÖGH, M., KOHUT, I., JÁMBOR-BENCZÚR, E.

Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Floriculture and Dendrology

**KEYWORDS:** Paclobutrazol, NES, BA, hyperhydration, multiplication

## SUMMARY

The experiment was started from the sterile small bulbs, gained from the previous *in vitro* work. Seven variations of media was tested in the experiment. For the multiplication in 4 media the paclobutrazol (PB) - a rarely used



growth regulator – was used. In the course of evaluation both small (1-9 mm) and large (10 mm <) bulbs were found in the same culture and they were counted separately. The best result was achieved on the medium PB4 that contained 0.25 mgL<sup>-1</sup> PB + 1 mgL<sup>-1</sup> BA + 0.1 mgL<sup>-1</sup> NES. On this medium 7.7 small bulblets and 1.2 larger bulblets were found. The next best result (6,6 small bulblets and 2.5 larger bulblets) was achieved on the PB3 medium, that contained BA in 0.5 mgL<sup>-1</sup> concentration. Next to the bulb differentiation root differentiation was observed too, the more roots were found on the hormone free medium. The cultures showed symptoms of hyperhydration on all the media, except for the hormone free one. The percentage was higher (60-70%) on the PB1 and PB2 media and lower on the PB3 and PB4 media (15-30 %).

## TABLES AND FIGURES

**TABLE 1.** The medium and their marks used for the experiment

**TABLE 2.** Number and length of small bulblets on the examined media

**TABLE 3.** Number and length of large bulblets on the examined media

**TABLE 4.** Number of roots and length of roots on the examined media

**FIGURE 1.** Flowers of the *Narcissus poeticus ssp. radiiflorus*

**FIGURE 2.** Rooting percentage on the examined media

**FIGURE 3.** Percentage of hyperhydrated cultures on the examined media

**FIGURE 4.** Strongly hyperhydrated culture on the PB1 medium with one large and one small bulblet

**FIGURE 5.** Weakly hyperhydrated culture on the PB2 medium with one large and 4 small bulblet

**FIGURE 6.** Differentiation of one large and a few of small bulblets on the PB3 medium

**FIGURE 7.** Differentiation of one large and a lot of small bulblets on the PB4 medium

**FIGURE 8.** Differentiation of two large and one small bulblets on the E1 medium

**FIGURE 9.** Differentiation of weakly hyperhydrated bulblets on the E0.5 medium

## IRODALOMJEGYZÉK

- CHAMINI E., HIR Y. P., IZADI N., ARSHAD M. (2012): Effects of Hinokitiol, Paclbutrazol, TDZ and NAA incorporated in media with or without activated charcoal on narcissus under *in-vitro* condition. 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture. Section 4. Vegetable Growing, Ornamental, Aromatic and Medicinal Plants. 88. ([http://sa.agr.hr/pdf/2012/sa2012\\_a0402.pdf](http://sa.agr.hr/pdf/2012/sa2012_a0402.pdf))
- JEVCSÁK M., JÁMBORNÉ BENCZÚR E., KOHUT I., KOMENDÁR V. (2011): Különféle kezelések hatása a *Narcissus poeticus ssp. radiiflorus* steril tenyészetek indítása során. Erdei Ferenc VI. Tudományos Konferencia, Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar Kecskemét, augusztus 25-26. III. 339-342.
- JEVCSÁK M., KOHUT I., ÖRDÖGH M., JÁMBORNÉ BENCZÚR E. (2012): A *Narcissus poeticus ssp. radiiflorus* termesztésbe vonásának elindítása mikroszaporítás segítségével. XVIII. Növénynevelési Tudományos Napok, 2012. március 6. Veisz Ottó (szerk.): Összefoglalók. MTA Agrártudományok Osztályának Növénynevelési Tudományos Bizottsága, Magyar Növénynevelők Egyesülete, MAE Genetikai Szakosztálya. 91.
- JEVCSÁK M., ÖRDÖGH M., KOHUT I., JÁMBORNÉ BENCZÚR E. (2012): A különféle auxinmennyiségek hatása a *Narcissus poeticus ssp. radiiflorus* mikroszaporítása során. Kertgazdaság 44. (1): 59-63.
- KOHUT E., MOSONYI I., JÁMBORNÉ BENCZÚR E. (2009): Különféle növekedésszabályozók hatása a *Leucojum aestivum in vitro* szaporítása során Kertgazdaság 41. (2): 75-81.
- MURASHIGE, T., SKOOG, F. (1962): A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures, Physiologia Plantarum 15: 473-497.
- NAGARAJU V., BHOWMIK G., PARTHASARATHY V. A. (2002): Effect of paclbutrazol and sucrose on *in vitro* cormel formation in gladiolus. Acta Bot. Croat. 61. (1): 27-33.
- TILLY-MÁNDY, A., JÁMBOR-BENCZÚR, E., SZABÓ, J. (2006): Results with the micropropagation of *Galanthus elwesii* and *Galanthus nivalis* 'Flore Pleno' Proc. V<sup>th</sup> Int. Symp. on In Vitro Culture and Hort. Breeding, ISHS Debrecen, Hungary, Acta Hort. 725. (1): 439-443.

## MAGYAR ÉS KÜLFÖLDI HÁRSFAJTÁK FENOLÓGIAI ÉRTÉKELÉSE

TÓTH ENDRE GYÖRGY, SÜTÖRINÉ DIÓSZEGI MAGDOLNA, HROTKÓ KÁROLY

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

**KULCSSZAVAK:** *Tilia* fajták, fenológia, várostűrés, stressztűrés

A BCE KETK Dísznövénytermesztési és Dendrológia Tanszéke, valamint a Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság együttműködésével a Tangazdaság területén 2009 decemberében, több taxon felhasználásával *Tilia*-fasort telepítettek. A *Tilia* taxonok a következők: *Tilia americana* 'Nova', *T. a.* 'Redmond', *Tilia cordata* 'Greenspire', *T. c.* 'Rancho', *T. c.* 'Roelvo', *T. c.* 'Savaria', *Tilia* × *euchlora*, *Tilia* × *intermedia* 'Pallida', *Tilia platyphyllos* 'Favorit', *T. pl.* 'Rathaus', *Tilia* 'Szent István', *Tilia tomentosa* 'Szeleste', *T. t.* 'Zentai Ezüst'. A telepítési célok között a fajták összehasonlító vizsgálata és értékelése elsődleges fontosságú, különös tekintettel várostűrő, stressztűrő képességükre. A *Tilia*-fasor tagjainál a fajták várostűrésére vonatkozó részletes fenológiai megfigyeléseket (pl. a kihajtás időpontja, a rügyfakadás dinamikája, a virágzás dinamikája, a levélszél beszáradása, őszi lombszíneződés kezdete, lombhullás) és törzskörméret-gyapodás mérést végeztünk. Célunk a várostűrésre legalkalmasabb fajták kiválasztása és további vizsgálatok elvégzése a fajták megismerése érdekében.

### BEVEZETÉS

Az urbanizáció fokozatos növekedésével a városi környezetben található zöldfelületek jelentős ártalmaknak vannak kitéve. A káros hatások erősödnek és kihatnak minden élő szervezetre. A fákat érő ártalmak, abiotikus és biotikus stresszhatások kutatása, illetve az útsorfák növényfiziológiai, morfológiai, fenológiai sajátosságainak megfigyelése, műszeres mérése alapvetően fontos feladat. E vizsgálatok céljából a BCE KETK Dísznövénytermesztési és Dendrológia Tanszéke, valamint a Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság munkatársai 2009. december elején több taxon felhasználásával *Tilia*-fasort telepítettek a Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság területén. Azért választottuk a *Tilia* nemzetséget, mert a legfontosabb utcasorfáink jelentős része a hársak közül kerül ki. A nemzetség fontosságát az is hangsúlyozza, hogy az első olyan fákként kerültek a kertekbe, amelyeket nem hasznukért, hanem díszükért és illatos virágukért telepítettek (SCHMIDT és TÓTH, 2006). A telepítési célok között a fajták összehasonlító vizsgálata és értékelése elsődleges fontosságú, különös tekintettel várostűrő, stressztűrő képességükre. A telepítést követően az egyes fajtákra vonatkozóan mértük a törzskörméret gyapodását, illetve fenológiai megfigyeléseket végeztünk a rügyfakadásra, kihajtásra, virágzásra, termésfejlődésre, valamint termésmennyiségre és lombsárgulásra vonatkozóan.

Célunk, hogy a kísérleti hársfásor egyedeiről minél több fenológiai adatot gyűjtsünk. Ennek érdekében már a telepítést követően mértük a törzskörméret gyapodását, illetve fenológiai megfigyeléseket végeztünk. A fajták megismerésének és jobb felhasználásának érdekében tovább tanulmányozzuk azokat, hogy az adatok kiértékelésével megtaláljuk és stressztűrés szempontjából értékeljük a magyar környezeti feltételekhez legjobban alkalmazható fajtákat.

### ANYAG ÉS MÓDSZER

#### A KÍSÉRLETI FASOR KIALAKÍTÁSA

A fasor telepítése 2009. decemberében történt. A fákat 12/14 cm törzskörméretű sorfaként, taxononként 8-8 egyeddel, 4 ismétlésben kettesével telepítettük. A 13 fajtát tartalmazó kísérleti fasor a következő taxonokat tartalmazza: *Tilia americana* 'Nova', *T. a.* 'Redmond', *Tilia cordata* 'Greenspire', *T. c.* 'Rancho', *T. c.* 'Roelvo', *T. c.* 'Savaria', *Tilia* × *euchlora*, *Tilia* × *intermedia* 'Pallida', *Tilia platyphyllos* 'Favorit', *T. p.* 'Rathaus', *Tilia* 'Szent István', *Tilia tomentosa* 'Szeleste', *T. t.* 'Zentai Ezüst'.

Az ültetőgödörök kiásása traktorra szerelt gödörfúróval történt, a gödörök aljára komposztot szórtunk. A telepítést követően a fákat gondosan beöntöttük, majd törzsükre a vadkár megelőzésére törzsvédő hálót raktunk fel. A telepített állomány öntözése az időjárás függvényében történt, gondozására, főként gyomlálásra és metszésre alkalmatosan került sor.

## AZ ÖKOLÓGIAI KÖRNYEZET

A Kísérleti Üzem és Tangazdaság a Pesti-síkságon helyezkedik el, 100-110 m tengerszint feletti magasságon. Talaja heterogén, leginkább laza szerkezetű futóhomok, folyami homokleplen alakult ki. Kémhatása enyhén lúgos, humusztartalma 0,8-1,2%.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) Pestszentlőrincen mért adatai szerint a területen az éves nap-sütéses órák száma 2000-2050. Az évi középhőmérséklet 10,5-11 °C. A terület átlagos csapadékmennyisége 500-600 mm. Viszont 2010-ben a csapadékmennyiség jóval meghaladta az átlagot, 886 mm csapadék hullott le. Ezzel szemben 2011-ben a vártnál jelentősen kevesebb, csupán mintegy 300 mm csapadék hullott.

## VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

A törzskörméret változását 2010 és 2012 között vizsgáltuk. A méréshez mérőszalagot használtunk, melynek segítségével a talajfelszín felett 1 m-rel mértük a törzskörméretet. A kapott adatok kiértékelését PASW 18 (SPSS) programmal, varianciaanalízissel (repeated measures Anova) végeztük.

A fenológiai vizsgálatokat (törzskörméret gyarapodás, rügyfakadás-dinamika, virágzásdinamika, termésfejlődés, termésmennyiség, lombszíneződés) 2011 tavaszától kezdődően 2012 áprilisáig végeztük. A megfigyeléseket heti rendszerességgel folytattuk. Az értékek meghatározása bonitálással, az adatok kiértékelése Excel-program segítségével történt.

A rügyek kihajtásának folyamatát 1-5-ig osztályoztuk. Az értékek a következők: 1 = a rügyek fedőpikkelyei zártak; 2 = a rügyek megduzzadtak, a fedőpikkelyek 1-2 mm-t elmozdultak; 3 = a rügyek megnyúlnak, láthatóvá válnak az egymást fedő rügypikkelyek, 4 = a rügyek megnyúlásának vége, a rügyek vége szétnyílik; 5 = láthatóvá válnak a lomblevelek. A fejlődési stádiumokat fajtákra lebontva összesítettük.

A virágzás menetének megfigyelését, hasonlóan a rügyek fejlődésének értékeléséhez, 1-5-ig osztályoztuk a következők alapján: 1 = a virágzat jól láthatóvá válik, hosszúsága 1-1,5 cm; 2 = a virágzat megnyúlik, 2,5-3 cm hosszú; 3 = a megnyúlás befejeződik, jól láthatók a virágbimbók; 4 = a virágbimbók megduzzadnak, egyes fajtáknál a csészelevelek sárgára színeződnek; 5 = a csészelevelek szétnyílnak.

A terméseket fejlődésüknek megfelelően három csoportra osztottuk: 1 = teljes érésben lévő magkezdemények, melyek belsejében a magot alkotó szöveti részek (szövetáják) még nem alakultak ki, a magban tejre emlékeztető folyadék található; 2 = viaszos érésben a magok szövetájái elkülöníthetők, ám azok biológiailag nem érettek; 3 = a mag kiszárad, elveszti nedvességtartalmát és éretté válik.

A termés mennyiségét fánként becsléssel határoztuk meg. A termés mennyisége alapján három kategóriát állítottunk fel: sok, közepes, illetve kevés.

A lombszíneződést 2011 őszén, októbertől figyeltük meg. A sárguló levelek lombozathoz viszonyított arányát rögzítettük és százalékban ábrázoltuk hétről-hétre.

## A FAJTÁK RÖVID ISMERTETÉSE

***Tilia americana* 'Nova'**: 20-25 m magas sudaras, széles tojásdad koronájú fa. Levelei nagyok, sötétzöldek. Lombja sokáig fennmarad. Erőteljes növekedésű, jó városűrő fajta (IFJU, 2009-10., IZER, 2010-11.; RETKES és TÓTH, 2005; SCHMIDT és TÓTH, 2006).

***Tilia americana* 'Redmond'**: Kúp alakú koronával rendelkező fajta. Tömött és kompakt növekedésű. Fialt hajtásai vörös színűek. Levelei a *T. a.* 'Nova' leveleinél kissé sötétebb zöldek (IFJU, 2009-10., KRÜSSMANN, 1986; SCHMIDT és TÓTH, 2006).

***Tilia cordata* 'Greenspire'**: Egyenes törzsű, 15-20 m magas fa. Koronája szabályos kúp alakú, zárt.

Levelei bőrneműek, 6-10 cm magyságúak, fénylő sötétzöldek (IZER, 2010-11.; KRÜSSMANN, 1986; RETKES és TÓTH, 2005; SCHMIDT és TÓTH, 2006).

***Tilia cordata* 'Rancho':** 9 méter magasra növő, kúpos koronájú fa, szélessége elérheti az 5 métert. Sűrű ágrendszer jellemzi (KRÜSSMANN, 1986).

***Tilia cordata* 'Roelvo':** Szabályos, karcsú, szűk kúp alakú, később szélesebb koronájú, 12-15 m magas fajta. Vesszői zoldes vörösesbarnák, levelei fénylő zöldek, szív alakúak, kihegyezett csúcsúak (IFJU, 2009-10).

***Tilia cordata* 'Savaria':** Hazai nemesítésű, sudaras, kúpos koronájú fajta. A hajtások csúcsa fiatalon kissé vöröses, később barnásvörös. Jó törzsnevelő, sok illatos virágot hoz (IZER, 2010-11.; RETKES és TÓTH, 2005; SCHMIDT és TÓTH, 2006).

***Tilia × euchlora*:** 15-20 méterre növő, tojásdad koronájú fa. Hajtásai zöldessárgák, kopaszok. Levelei ferdén szíves vállúak, 5-10 cm hosszúak, felül fénylő sötétzöldek (KRÜSSMANN, 1986; RETKES és TÓTH, 2005; TÓTH, 1969).

***Tilia × intermedia* 'Pallida':** 30-40 méter magasra növő, kúpos koronájú fajta. Szélessége elérheti a 10-15 métert. Ágai felfelé állók. Késő ősszel vesszői vörösre színeződnek. Gyors növekedésű fajta (BARABITS, 2010-11.; KRÜSSMANN, 1986).

***Tilia platyphyllos* 'Favorit':** Hazai nemesítésű fajta. 10-15 méter magas, közepes növekedési erélyű, kezdetben karcsú termetű fa. Ősszel lombja sárgára színeződik (SCHMIDT, 2008).

***Tilia platyphyllos* 'Rathaus':** Keskeny kúp alakú, mintegy 14 méter magas, közepes növekedési erélyű fajta. Levelei színi oldala fénylő zöld (SCHMIDT és TÓTH, 2006). Beérett termései a hátsó borító alsó képén láthatók.

***Tilia* 'Szent István':** Hazai nemesítésű fajta. 8-10 m-re növő, csepp alakú koronán átmenő sudarú fa. Levelei aszimmetrikus, hosszúkák szív alakúak. Szennyezett területről szelektált klón (IFJU, 2009-10., RETKES és TÓTH, 2005; SCHMIDT és TÓTH, 2006). Bimbói a hátsó borító középső képén láthatók.

***Tilia tomentosa* 'Szeleste':** Hazai nemesítésű fajta. Erős növekedésű, keskeny tojásdad, később kiszélesedő koronájú fa, magassága 20-25 m. Fiatal ágai zöldesszürkék. A levelek többé-kevésbé kerekdedek (IZER, 2010-11.; RETKES és TÓTH, 2005; SCHMIDT és TÓTH, 2006).

***Tilia tomentosa* 'Zentai Ezüst':** Hazai nemesítésű fajta. Eleinte erősen oszlopos növekedésű, majd karcsú kúpos koronájú fajta. Levelei feltűnően ezüstösek, klímánkat jól tűri (IFJU, 2009-10., RETKES és TÓTH, 2005; SCHMIDT és TÓTH, 2006).

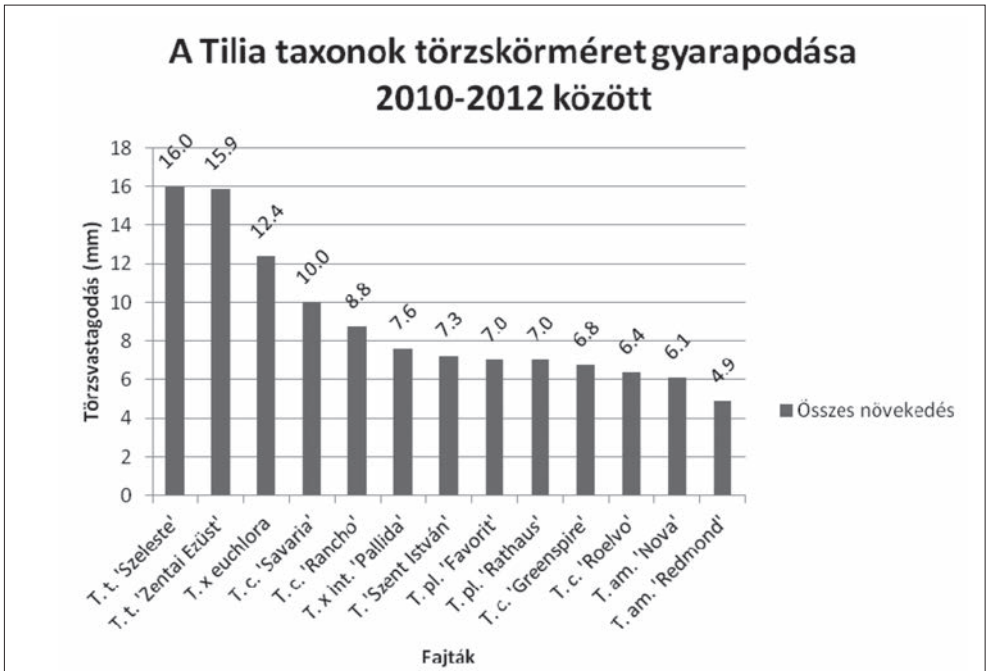
## EREDMÉNYEK

A törzskörméret-gyarapodás tekintetében a vizsgált három év alatt a legjobbak a *T. tomentosa* fajták, valamint a *T. × euchlora* voltak. A legnagyobb vastagodás a *T. tomentosa* 'Szeleste' fajtáján volt mérhető, 16 mm. Ezzel ellentétben a legkevésbé gyarapodott a *T. americana* 'Redmond' 4,8 mm-t, valamint a *T. cordata* 'Roelvo' 6,1 mm-t. A kísérlet alatti teljes változást az [1. ábrán](#) láthatjuk.

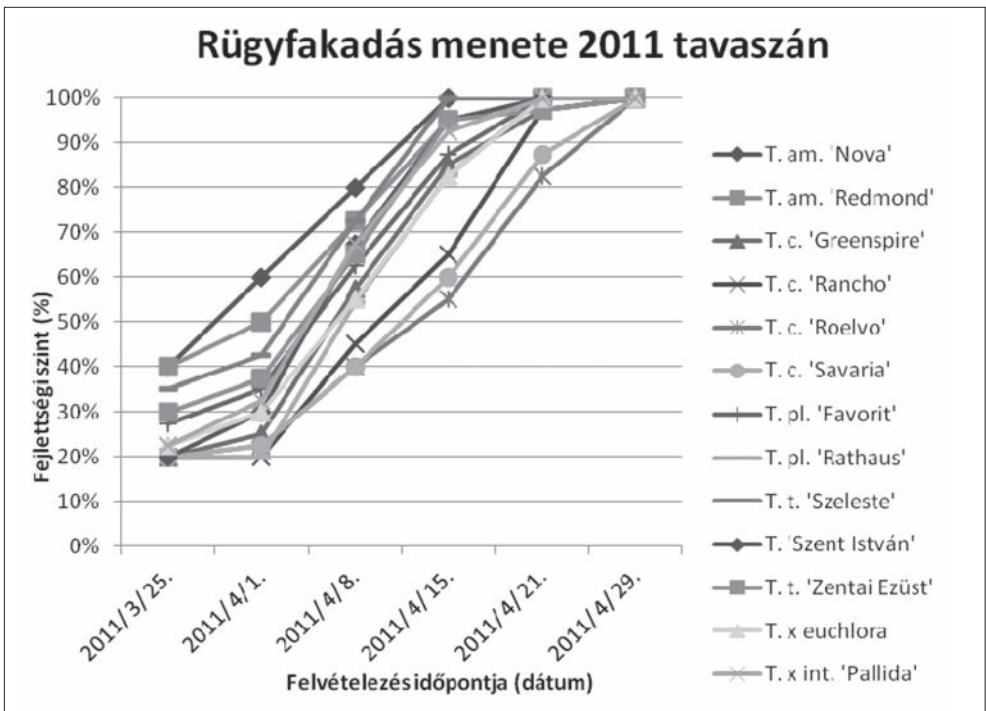
A rügyfakadás vizsgálata során megfigyeltük, hogy a legkorábban a *T. americana* 'Nova' és a *T. tomentosa* 'Szeleste' lombosodtak, már április közepén láthatóvá váltak a lomblevelek. Ezzel szemben a legkésőbb a *T. cordata* 'Greenspire', *T. c.* 'Rancho', *T. × euchlora*, *T. platyphyllos* 'Favorit', *T. × intermedia* 'Pallida', valamint a *T. t.* 'Zentai Ezüst' fajták fakadtak (lásd hátsó borító, felső kép). A legkésőbb lombosodó fajták fejlődése elhúzódott és április legvégén pattantak ki a rügyek. Az egyes fajták rügyfakadásának dinamikája igen eltérően alakult, folyamata a [2. ábrán](#) látható.

A virágzatok fejlődése fajonként-fajtánként eltért. Menetét a [3. ábra](#) szemlélteti. A leggyorsabban a *T. americana* fajtákon fejlődtek ki, már június elején virágozott a *T. a.* 'Nova' és 'Redmond'. Ezt követően a *T. platyphyllos* fajtái nyíltak, például a *T. p.* 'Rathaus' és *T. p.* 'Favorit'. Végül pedig a legkésőbb, június legvégén a *T. cordata*, *T. tomentosa* fajták virágzása kezdődött, pl. a *T. c.* 'Savaria', *T. c.* 'Roelvo' és a *T. t.* 'Szeleste' nyílásával.

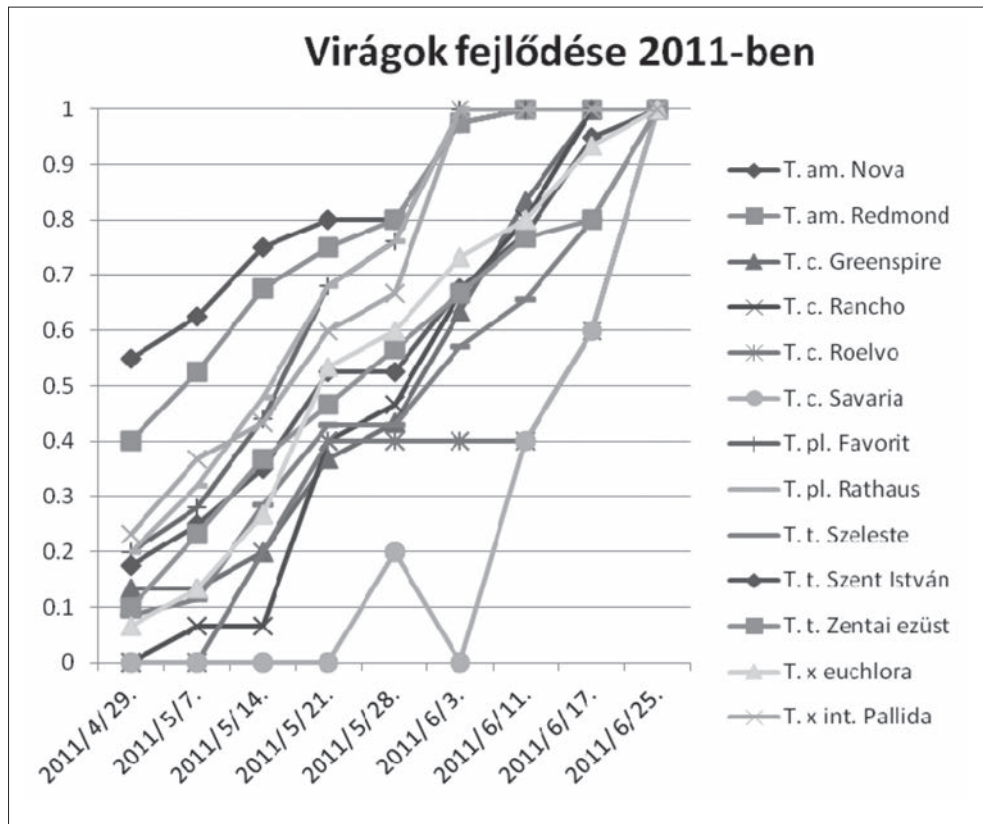
A termések beérése legkorábban a *Tilia americana* 'Nova' és 'Redmond', valamint a *T. × intermedia* 'Pallida' fajtánál történt. Nem sokkal később, augusztus végén a *T. cordata* 'Rancho' és a *T. c.* 'Greenspire' termései váltak éretté. Érdemes megjegyezni, hogy a legkésőbb a *T. tomentosa* 'Szeleste', továbbá a *T. t.* 'Zentai Ezüst' termései értek, ez szeptember első hetében volt tapasztalható. A későn érő hársak elsősorban a hazai fajták közül kerültek ki, ami valószínűleg hazánk ökológiai adottságainak tulajdonítható.



1. ÁBRA: Hársfajták törzskörméretének változása



2. ÁBRA: Rügyfakadás dinamikája



3. ÁBRA: Virágzás dinamikája

A termések becslésével megállapítottuk, hogy a legnagyobb termésképződést a *Tilia americana*, valamint a *Tilia platyphyllos* fajták produkálták. A legtöbb termést a *T. americana* 'Nova' fajtán láttuk, a legkevesebbet a *T. cordata* 'Greenspire' fajtán. A fajtánkénti becsült termésképződést a 4. ábra mutatja.

Az egyes fajok-fajták eltérő idejű és mértékű lombszínözödést produkáltak. Legkorábban a *T. x intermedia* 'Pallida', a *T. cordata* 'Savaria', valamint a *T. platyphyllos* 'Rathaus' fajták lomblevelei kezdtek sárgulni. A legkésőbb a *T. p.* 'Favorit', valamint a *T. t.* 'Szeleste' lombja kezdett színeződni.

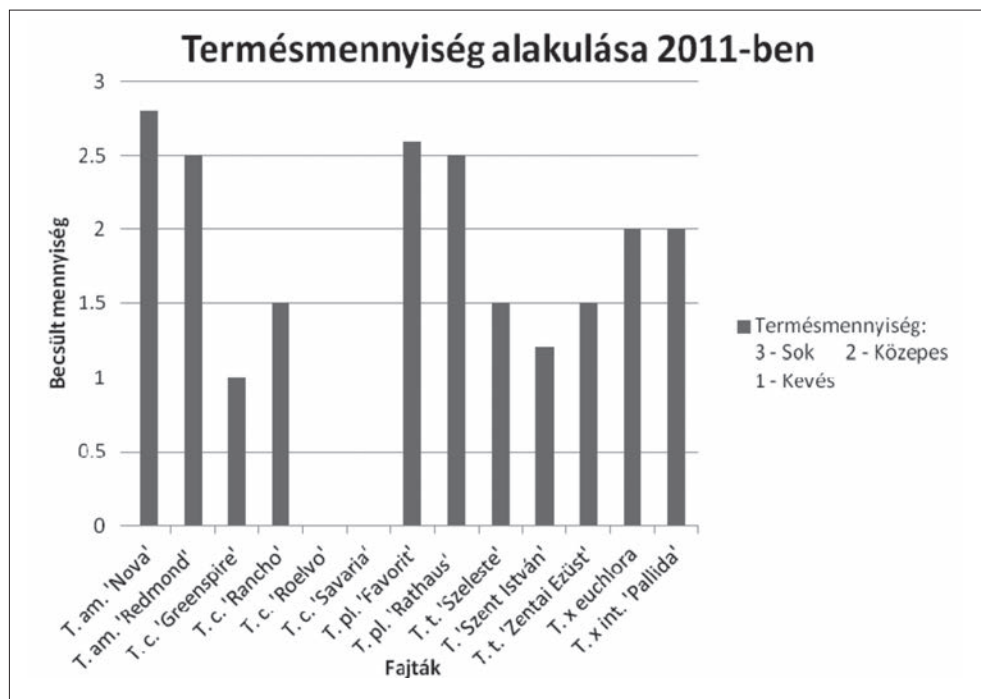
## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás az 53/2011. (VI. 10.) VM rendelet, az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból a genetikai erőforrások megőrzése intézkedés keretében a növényi genetikai erőforrások és mikroorganizmusok ex situ megőrzéséhez nyújtott támogatás, valamint a TÁMOP-4-2.1.B-09/1/KMR- 2010-0005 EU-projekt keretében valósult meg.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A hársfajták értékelése kiemelt kutatási terület, folyamatosan végezzük a vizsgálatokat. Az eddig kapott eredményeket további ismételt mérésekkel és korszerű műszeres vizsgálatokkal kívánjuk megerősíteni. A hazai fajták eltérései, adaptációs tulajdonságai a jelenlegi eredményeken jól láthatók. Szem előtt kell tartanunk, hogy a hazai ökológiai paraméterek eltérnek más országok adottságaitól, így a fajták viselkedése specifikusan alakul. Bár az





4. ÁBRA: Hársfajták termésképződésének alakulása

eltelt néhány év adatai alapján messzemenő következtetéseket még nem vonhatunk le, a hazai viszonyokhoz nemisített fajták jelentősen jobban alkalmazkodtak a helyi életfeltételekhez, ezért használatuk előtérbe kerülhet.

## PHENOLOGICAL EVALUATION OF HUNGARIAN AND FOREIGN LINDEN VARIETIES

TÓTH, E. GY., SÜTÖRINÉ, M., HROTKÓ, K.

Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Floriculture and Dendrology

**KEYWORDS:** *Tilia* cultivars, phenology, stress tolerance

### SUMMARY

At CUB FHS Department of Floriculture and Dendrology and Soroksár Experimental Farm in December 2009, using multiple *Tilia* taxa an alley was planted with the aim of comparison of new cultivars occurred in the Hungarian nurseries. The *Tilia* taxa are as follows: *Tilia americana* 'Nova', 'Redmond' *Tilia cordata* 'Greenspire', 'Rancho', 'Roelvo', 'Savaria' *Tilia x euchlora*, *Tilia x intermedia* 'Pallida', *Tilia platyphyllos* 'Favorit', 'Rathaus', *Tilia* 'Szent István' *Tilia tomentosa* 'Szeleste', 'Zentai Ezüst'. Comparative evaluation is planned primarily for their site adaptability and stress-tolerance. For the cultivar evaluation we plan to carry out detailed investigations of phenology (date of sprouting, sprouting dynamics, bloom dynamics, leaves drying, coloration of the leaves at the beginning of autumn, leaf fall) and trunk diameter growth. The aim of the research is, the selection of the most urban tolerant taxa and further examination of cultivars.

## TABLES AND FIGURES

**FIGURE 1.** Growth of linden cultivar's trunk diameter

**FIGURE 2.** Sprouting dynamics

**FIGURE 3.** Blooming dynamics

**FIGURE 4.** Fruit formation on *Tilia-taxa* trees

## IRODALOMJEGYZÉK

1. BARABITS E. (2010, 2011): Alsótekeresi Faiskola Kft. Faiskolai árjegyzék. Enying
2. IZER G. (2010, 2011): Prenor Kertészeti és Parképítő Kft.. Díszfaiskolai árjegyzék. Szombathely
3. IFJU Z. (2009-2010): Tahi Faiskola Kft. Faiskolai árjegyzék. Botanika Kft., Leányfalu
4. KÁRPÁTI Z. (1968): Kertészeti növénytan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
5. KRÜSSMANN, G. (1986): Manual of cultivated broad-leaved trees and shrubs. Timber Press, Oregon
6. RETKES J., TÓTH I. (2005): Lombos fák, cserjék. Botanika Kft., Budapest
7. SCHMIDT G. (2008): Tanulmány, 3. sz. részfeladat , Magyar Dísznövények Gondnoksága: Specifikus fajták meghatározása és kiválasztása: <http://www.magyardisznoveny.hu/magyar/hirek/tanulmanyok/25/19/25/25/1/1>
8. SCHMIDT G., TÓTH I. (2006): Kertészeti dendrológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest
9. SZALLER V. (2010): Az épített környezetben élő fák állapotleromlásának biotikus és abiotikus okai. Budapest. Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék
10. TÓTH I. (1969): Díszfák, díszcserjék. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó

## LEKTORAINK

A Kertgazdaság szerkesztőbizottságához 2012-ben beérkezett dolgozatokat lektorálták:

Apostol János, Baglyas Ferenc, Benedek Pál, Csemege Attila, Deák Tamás, Erdős Zoltán, Ertseyne Pereg Katalin, Fári Miklós, Fehér Mariann, Gerzson László, Glits Márton, Hajdu Edit, Halász Júlia, Halász Krisztián, Heltmanné Tulok Mária, Heszky László, Hodossi Sándor, Horváthné Baracsi Éva, Hrotkó Károly, ifjú Zoltán, Kocsis László, Kósa Géza, Kovács Ferenc, Kovács Géza, Kozma Pál, Köck Oszkár, László-Bencsik Ábel, Lévai Péter, Lux Róbert, Mészáros Annamária, Miklós Erzsébet, Neményi András, Nyéki József, Orlóci László, Pap Zoltán, Párkányi Ildikó, Pék Zoltán, Rimóczi Imre, Schmidt Gábor, Sinkó Zoltán, Szabó Krisztina, Szabó Tibor, Szabó Zoltán, Szafián Zsolt, Szarvas József, Szendrák Erika, Szenteleki Károly, Szőke Lajos, Takácsné Hájos Mária, Terbe István, Timon Béla, Tóth Endre, Tóth Imre, Tóth Magdolna, Tőkei László, Vajna László, Varga István, Zatykó Lajos.

## A HAGYOMÁNYOS NÖVÉNYI GYÓGYSZER KATEGÓRIA ÉS A GYÓGYNÖVÉNYEK TRADICIONÁLIS FELHASZNÁLÁSA KÖZÖTTI ELLENTMONDÁS

**BERNÁTH JENŐ**

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyógy- és Aromanövények Tanszék  
E-mail: jeno.bernath@uni-corvinus.hu

A 20. század utolsó harmadában és a 21. század első évtizedében, mintegy a „zöld hullám” részeként, jelentős mértékben megnőtt a természetes anyagokat tartalmazó, gyógyító hatású termékek iránti érdeklődés. E folyamat fontosságát felismerve az Európai Parlament 2004-ben szabályai közé iktatta a Hagyományos Növényi Gyógyszer kategóriát (THMPD). A termékcsoporthoz azok a „tradicionális” természetes anyagot tartalmazó készítmények tartozhatnak, amelyek azonos összetétel mellett Európában legalább 30, EU országokban pedig legalább 15 éve forgalomban vannak. A „tradíció” ilyen formában történő értelmezése azonban nincs összhangban az ENSZ Egészségügyi Világszervezetének (WHO) definíciójával. Az ellentmondás még inkább nyilvánvalóvá válik, ha összehasonlítjuk a szabályozás részét képező EU Közösségi Növényi Monográfiákban és a nemzetközi etnobotanikai adatbázisokban elfogadott terápiás indikációk körét. 28 Közösségi Növényi Monográfia elemzése alapján ugyanis megállapítható, hogy a Monográfiák jellemzően 1, néha 2-4 indikációs területre szűkítik le az ajánlásait. Ezzel ellentétben az etnobotanikai adatbázisok például az *Arctium lappa* L., *Foeniculum vulgare* (Mill.) subsp. *vulgare* var. *vulgare*, *Achillea millefolium* L. esetében 60-nál is több terápiás területet jelölnek meg. Vagy az ugyancsak példaként kiemelhető *Capsella bursa-pastoris* (L.), *Hedera helix* L., *Mentha x piperita*, *Juniperus communis* L., *Taraxacum officinale* Weber ex Wigg., *Calendula officinalis* L. és *Hypericum perforatum* vonatkozásában 44-55 alkalmazási területet fogadnak el.

A Hagyományos Növényi Gyógyszer kategória hiányosságai miatt a gyógynövények alkalmazása mindinkább az élelmiszerpiacra szorul ki. Elsősorban az étrend-kiegészítők száma emelkedik meg drasztikusan. Ez azonban nincs összhangban a szabályozás eredeti céljával. Így egyet lehet érteni STARLING (2008) véleményével, miszerint „mindinkább bizonyosnak látszik, hogy az irányelv eredeti szándéka, amely a gyógynövény eredetű termékek egyszerűsített regisztrációját célozta, néhány területen nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket és revízióra szorul”.

### BEVEZETÉS

A 20. század utolsó harmadában és a 21. század első évtizedében, mintegy a „zöld hullám” részeként, jelentős mértékben megnőtt a természetes anyagokat tartalmazó, gyógyító hatású termékek iránti érdeklődés. A jelenlegi európai szabályozás szerint a gyógy- és aromanövények és azok hatóanyagai – az irodalomban gyakran „botanicals” néven említve – egyaránt lehetnek élelmiszerek, étrend-kiegészítők, gyógytermékek, hagyományos növényi gyógyszer, növényi gyógyszer alkotóelemei (BERNÁTH et al., 2006). Gyakran konvencionális élelmiszerekben jelennek meg és ilyenkor az élelmiszerekre vonatkozó szabályozások vonatkoznak ezekre a termékekre is.

A termékek sokfélesége és az, hogy egyazon gyógynövény különböző termék kategóriákban is megjelenhet, felveti a kérdést, hogy a jelenlegi európai szabályozás vajon megfelelően kezeli-e a növények gyógyhatására vonatkozó ismereteket és a különböző termékek felhasználására vonatkozó javallatok körét.

A fentiek alapján jelen munka célja annak elemzése, hogy az érvényben lévő szabályozások közül a Tradicionális Növényi Gyógyszer Termék Irányelv (THMPD; 2004/24/EC) és annak hazai adaptációja összhangban van-e a gyógynövények tényleges, tradicionális értékére alapozott, növekvő felhasználásával?

### A HAGYOMÁNYOS (TRADICIONÁLIS) NÖVÉNYI GYÓGYSZER ÉS A „TRADÍCIÓ”

A 2004-ben az Európai Parlament által elfogadott Tradicionális Növényi Gyógyszer Termék (THMPD) irányelv, mint „hagyományos növényi gyógyszer”, 2005 végén az 52/2005. (XI. 18.) EüM rendelet hatálybalépésével vált a magyar jogrendszer részévé. A termék kategória kialakításának célja az volt, hogy egyszerűsített eljárással

lehesen – tényleges hatással rendelkező – növényi eredetű gyógyító termékeket forgalomba hozni az EU tagországokban. Az egyszerűsített eljárás lényege, hogy amennyiben valamely növényeket tartalmazó termék felhasználása megfelelő hagyományokkal rendelkezik, és hatásossága a régóta fennálló alkalmazás és a tapasztalatok alapján egyértelmű, akkor nem szükségesek klinikai vizsgálatok a forgalmazáshoz. A preklinikai vizsgálatok sem szükségesnek, amennyiben elegendők a növényi eredetű gyógyszer hagyományos használatára vonatkozó adatok, így különösen annak bizonyítása, hogy a termék nem bizonyul ártalmasnak a meghatározott alkalmazási feltételek mellett, és a termék terápiás hatása vagy klinikai hatásossága a régóta fennálló használat és a tapasztalatok alapján nagymértékben valószínűsíthető. E termékek a hatályos szabályozás szerint kifejezetten gyógyszernek minősülnek és a regisztrációjuk feltétele, hogy bizonyított legyen azok hosszú időtartamú felhasználása, ami 30 éves európai, vagy 15 éves uniós országokon belüli felhasználást jelent. A termékcsoport problémáit jól tükrözi, hogy amíg 2004-től a piacon több mint 8 ezer, nagyrészt gyógynövény alapanyagot tartalmazó új élelmiszer-kiegészítő jelent meg (OÉTI által notifikálva), addig a hagyományos növényi gyógyszerek száma ugyanezen időtartam alatt mindössze 29-re emelkedett (1. táblázat). Számos termék engedélyezését ugyanis, különböző okok miatt felfüggesztették vagy a minősítési folyamatát leállították (VARJUNÉ-BOGDÁN, 2012).

Már önmagában a tradíció ilyen mértékű időbeli korlátozása (a 30 éves európai, vagy 15 éves uniós tapasztalat előírása) számos problémát vet fel a termékcsoport regisztrációja során és nem áll összhangban a tradicionális felhasználásra vonatkozó nemzetközi állásponttal. Jól tükrözi ezt az ENSZ Egészségügyi Világszervezetének tradicionális gyógyszerekre vonatkozó definíciója (WHO, 2012). E szerint „a tradicionális gyógyszerek azon hiedelmek, elméletek és gyakorlati tapasztalatok összessége, amelyet különböző kultúrák alkalmaznak az egészség fenntartására, a betegségek megelőzésére és gyógyítására, a mentális és fizikai elváltozások kezelésére....Ez a tradicionális gyógyászat egyes kultúrákban évezredek hagyományokra tekint vissza”.

A fentiekből következik, hogy a tradíció értelmezésében az EU és a WHO definíciója között rendkívül nagy az ellentmondás. A több ezer éves hagyományokkal szemben az EU mindössze 15, illetve 30 évet tekint olyan időtartamnak, amely alatt a „tradíciók” felhalmozódhatnak. Ez nyilvánvalóan azt jelenti, hogy egy-egy növényfajra, vagy annak felhasználására vonatkozó ismereti háttér nagymértékben beszűkül. Részben az ebből adódó ellentmondás feloldására, részben a regisztrációs folyamat megkönnyítésére az EU illetékes bizottsága (ANONYMUS, 2013a) úgynevezett EU Közösségi Növényi Monográfiákat és EU Közösségi Növényi Listákat állít össze. Ezek a dokumentumok egy-egy növényfaj (drog) vonatkozásában próbálják meg összegyűjteni azokat az ismereteket, amelyeket a hagyományos növényi gyógyszerek regisztrációja során az EU tagállamok hatóságainak ajánlasként vagy kötelezően figyelembe kell venni. Ennek során az indikációs területen túl megadják mindazon ismereteket, amelyek az adott faj biztonságos felhasználására vonatkoznak (toxicitás, mellékhatás, gyógyszer kölcsönhatás, stb.). A monográfiák összeállításánál viszont már nemcsak a fent jelzett időkorláton belüli, hanem a korábban publikált irodalmi adatokat is figyelembe veszik.

## A KÖZÖSSÉGI NÖVÉNYI MONOGRÁFIÁK TERÁPIÁS INDIKÁCIÓI ÉS AZ ETNOBOTANIKAI ISMERETEK ELLENTMONDÁSA

Kérdés, hogy az EU Közösségi Növényi Monográfiák és az EU Közösségi Növényi Listák milyen mértékben járulnak hozzá az új termékek egyszerűsített regisztrációjához. Ehhez célszerűen elemezni kell a leiratokban szereplő indikációk körét, azt, hogy azok milyen mértékben egyeznek az évszázadok során felhalmozódott etnobotanikai (hagyományos) ismeretekkel. Ennek eldöntése céljából a következőkben 28 úgynevezett végle-

**A HAGYOMÁNYOS NÖVÉNYI GYÓGYSZER KATEGÓRIA ELFOGADÁSA** **1. táblázat**  
**ÓTA ELJÁRÁS ALÁ VONT TERMÉKEK SZÁMÁNAK ALAKULÁSA (VARJUNÉ-BOGDÁN, 2012)**

HAGYOMÁNYOS NÖVÉNYI GYÓGYSZER	KÉRELEM	ENGEDÉLYEZETT	FOLYAMATBAN	FELFÜGGESZTVE	MEGSZÜNT
Átminősítés	66	17	25	12	12
Új eljárás	20	12	5	2	1
Összesen	86	29	30	14	13

gesített Közösségi Növényi Monográfia indikációs területeit hasonlítom össze három, nemzetközileg hitelesnek tekintett etnobotanikai adatbázis adataival (ANONYMUS, 2013B; BLUMENTHAL, 2000; DUKE, 2013). A monográfiákban és az etnobotanikai adatbázisokban fellelhető indikációk számának összehasonlító adatsorát a [2. táblázat](#) tartalmazza.

A [2. táblázat](#) adataiból nyilvánvalóan látszik, hogy a hivatalos Monográfiák az etnobotanikai ismeretekhez viszonyítva jelentős mértékben korlátozzák a növény, illetve a növényekből előállított drogok felhasználási körét. Az elemzett 28 Monográfia a megadott indikációs területek száma alapján négy csoportra osztható: a) 12 dokumentum a több tucat etnobotanikai javallatból hivatalosan mindössze egy indikációs területet fogad el, b) 8 dokumentum két indikációt, c) 6 dokumentum három javallatot fogad el, c) 2 dokumentum szerint pedig négy javallat kerülhet be hagyományos növényi gyógyszerek regisztrációs dokumentumába. Kérdésként vetődik fel, hogy az indikációk számának ilyen nagy mértékű redukciója vajon indokolt-e? Például indokolt-e hogy az etnobotanikai

KÖZÖSSÉGI NÖVÉNYI MONOGRÁFIÁK INDIKÁCIÓINAK ÉS AZ ADOTT FAJRA (DROGRA) FELHALMOZÓDOTT ETNOBOTANIKAI JAVALLATOK SZÁMÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA			2. táblázat
MONOGRÁFIÁK	DROG	INDIKÁCIÓK SZÁMA	
		HAGYOMÁNYOS 1,2,3	EU MONOGRÁFIA
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	rhizoma	19	1
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	folium	21	1
<i>Betula pendula</i> ROTH; <i>B. pubescens</i> Ehrh.	folium	17	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)	herba	52	1
<i>Chamaemelum nobile</i> (L.) All	flos	25	1
<i>Equisetum arvense</i> L.	herba	36	1
<i>Fumaria officinalis</i> L.	herba	32	1
<i>Hedera helix</i> L.,	folium	49	1
<i>Mentha X piperita</i> L.,	folium	48	1
<i>Plantago lanceolata</i> L.,	folium	26	1
<i>Tanacetum parthenium</i> (L.)	herba	41	1
<i>Solidago virgaurea</i> L.,	herba	38	1
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	semen	35	2
<i>Althaea officinalis</i> L.,	radix	34	2
<i>Artemisia absinthium</i> L.	herba	32	2
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	herba	25	2
<i>Humulus lupulus</i> L.,	flos	44	2
<i>Juniperus communis</i> L.	fructus	48	2
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	herba	41	2
<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex Wigg.,	radix c. herba	49	2
<i>Arctium lappa</i> L.,	radix	62	3
<i>Calendula officinalis</i> L.	flos	47	3
<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	fructus	64	3
<i>Hypericum perforatum</i> L.	herba	49	3
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	cortex	25	3
<i>Salix</i> spp.	cortex	26	3
<i>Achillea millefolium</i> L.	herba	61	4
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	herba	25	4

adatbázis szerint több mint 60 féle gyógyító hatással rendelkező *Arctium lappa* L., *Foeniculum vulgare* (Mill.) subsp. *vulgare* var. *vulgare* és *Achillea millefolium* L., esetében mindössze néhány területet tekintünk hivatalosan elfogadhatónak. Ugyanígy indokolt-e, hogy a 44-45 felhasználási területen eredményesnek tartott *Capsella bursa-pastoris* (L.), *Hedera helix* L., *Mentha x piperita*, *Juniperus communis* L., *Taraxacum officinale* Weber ex Wigg., *Calendula officinalis* L., *Hypericum perforatum* L., fajok felhasználást ilyen nagy mértékben korlátozzák? Meglehető például, hogy a *Mentha x piperita* fajt tárgyaló Monográfia a növényt kizárólag az emésztési zavarokkal összefüggő szimptomák, így a felfúvódás kezelésére tartja alkalmasnak. Ezzel szemben az évszázadok alatt felhalmozódott tapasztalatok alapján, amit sok esetben tudományos vizsgálatok is igazolnak, a növény többek között a következő területeken is sikeresen alkalmazható: antiszeptikus hatás elérése, émelygésellenes, felfúvódást csökkentő, féregűző, fogfájás enyhítése, gyomorfájás csökkentése, hányingerellenes, helyi érzéstelenítő, idegerősítő, légszőhurut gyógyítás, megfázás kezelése, köhögés enyhítő, náthaellenes, reumaellenes, torokszárazság csökkentő, végtag elmeszesedés gátló.

A fentiekhez hasonló ellentmondás figyelhető meg több más egy-, kettő-, három-, illetve négy hivatalos indikációval Monográfiába emelt fajok esetében (3. és 4. táblázat).

### A HAGYOMÁNYOS NÖVÉNYI GYÓGYSZER KATEGÓRIA TOVÁBBI ELLENTMONDÁSA

A korábban részletezték szerint a hagyományos növényi gyógyszer regisztrációjának előfeltétele, hogy annak hosszú, 30 éves európai, vagy 15 éves uniós országokon belüli felhasználása, ugyanazon összetételben, igazolható legyen. Ez egyértelműen azt jelenti, hogy ebben a termékkategóriában új készítménnyel nem lehet megjelenni a piacon. Ez Európán belül kimondottan innovációellenes szabályozást jelent. A szabályozás nagy veszteségei mellett azok az évezredes hagyományokkal rendelkező tradicionális gyógyászati rendszerek, amelyeknek termékei nem jelenhetnek meg a piacon. A leginkább érintett e tekintetben az Ayurveda és a Tradicio-

#### AZ EU MONOGRÁFIÁKBAN EGY-, ÉS KÉT INDIKÁCIÓVAL MEGJELÖLT - PÉLDAKÉNT KIEMELT FAJOK TRADICIONÁLIS FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEI

3. táblázat

##### ***Capsella bursa-pastoris* (L.) Medikus, - herba**

Monográfia indikációi:

- Erős menstruációs vérzés csökkentése.

Hagyományos felhasználás:

Antiszeptikus, bélvérzés kezelő, daganat ellenes, depresszióra, emésztőnedv képző, értágító, fejfájás elleni, fekély kezelése, fogamzásgátló, gyomorra ható, gyomorvérzés enyhítő, hasmenés ellenes, havi vérzést elősegítő, húgy és ivarszerv gyulladás csökkentő, hűtő hatású, rovarriasztó, ízületi gyulladásra, köptető, látásjavító, lázcsillapító, májra ható, méhgyulladás enyhítő, menstruációs fájdalmat csökkentő, menstruációs vérzést csökkentő, nyugtató, orrvérzést megállító, ödéma csökkentő, ödéma megelőző, összehúzó, parazitaellenes, refluxra, sebkezelő, sérülésre, skorbutra, stimuláló, szemgyulladást csökkentő, szíverősítő, tonizáló, tuberkulózis elleni, menstruációs vérzést kezelő, tüdővérzést enyhítő, vérfelkötő, vérhánys-, vérhas-, vérvétel elleni, vérnyomáscsökkentő, vérzéscsökkentő, vesegyulladás kezelő, vesére ható, vizeletét zavaró kezelő, vizelethajtó.

##### ***Juniperus communis* L., pseudo-fructus**

Monográfia indikációi:

- Vizeletkiválasztás,

- emésztést segítő, emésztési rendellenességek és telítettségérzetet csökkentő.

Hagyományos felhasználás:

Antiszeptikus, belférgességre, bélgörcsökre, belrendszeri fájdalmakra, emésztés segítő, emésztési rendellenességre, étvágyjavító, fehérfolyás kezelése, fejfájás enyhítése, felfúvódást kezelő, féregűző, füstölőszer, genyves váladék eltávolító, gyomorerősítő, gyomorrontás kezelése, gyulladásos megbetegedésekre, havi vérzést elősegítő, hisztéria esetén, hólyaggyulladásra, illatosító, izomfájdalomra, ízületi gyulladásra, izzasztó, kankó kezelése, kenőcsalkotó, kígyómarásra, lábízületi fájdalomra, légszőhurut kezelése, légúti tisztító, légzési nehézség kezelése, likőr, nemi betegségekre, reumára, sérülések kezelése, stimuláló, szélhajtó, szemölcsirtó, szívkoszorúér meszesedésre, tüdőbántalmakra, tumor kezelése, vérhas ellen, vértisztító, veseelváltozásokra, vizeletét inger esetén, vizeletkiválasztó és szaporító szervrendszer betegségeire, vízajtó, vízkorság kezelése.



**AZ EU MONOGRÁFIÁKBAN HÁROM, ILLETVE NÉGY INDIKÁCIÓVAL MEGJELÖLT,  
PÉLDAKÉNT KIEMELT FAJOK TRADICIONÁLIS FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEI**

4. táblázat

**Calendula officinalis L., - flos**

Monográfia indikációi:

- Gyulladáscsökkentő, bőrelváltozások kezelése,
- sérülések,
- száj és torokgyulladás csökkentése.

Hagyományos felhasználás:

Aranyérre, baktériumölő, bélproblémákra, égési sebekre, epehajtó, fájdalmas menstruáció esetén, fájdalomcsillapító, féregűző, fogfájásra, görvélykórra, gyomorfájásra, gyomorfekélyre, gyomorra ható, gyomorvérzésre, gyulladáscsökkentő, havi vérzés serkentése, havi vérzést elősegítő, izzasztó, kisebb fertőzésekre, kötőhártya-gyulladás kezelése, lázcsillapító, influenza kezelése, májpanaszokra, menstruáció kimaradás esetén, összehúzó, sárgaság kezelése, sebgyógyító, stimuláló, szájvíz, szélhajtó, szemölcsirtó, szifiliz gyógyítása, torokfájás enyhítése, tuberkulózis gyógyítása, tumor kezelése, tüdőpanaszokra, tyúkszemre, vágások kezelése, vértisztító, izzasztó, vérzéscsillapító, vesepanaszokra, vízajtó, zúzóadások-horzsolások kezelése.

**Melilotus officinalis (L.) Lam., - herba**

Monográfia indikációi:

- Kisebb vérkeringési rendellenességek (orális alkalmazás),
- kisebb vérkeringési rendellenességek (felületi alkalmazás),
- horzsolások gyógyítása és végtag ficam (felületi alkalmazás),
- rovarcsípés (felületi alkalmazás).

Hagyományos felhasználás:

Asztma ellenes, bőrelváltozások, enyhe hashajtó, értágulás, fájdalmas menstruáció esetén, fájdalomenyhítő, fehérvérűségre ható, görcsös állapotot enyhítő, gyulladáscsökkentő, idegrendszerre ható, lágyító, lázcsillapító, mérgező, összehúzó, rovarriasztó, sebgyógyító, serkentő, stimuláló, szívre ható, trombólízis oldó, tumor kezelése, vértisztító, vérzéscsillapító, vízajtó, szélhajtó.

nális Kínai Gyógyászat. De olyan kisebb tradicionális gyógyászati területek mint a tibeti, koreai, dél-afrikai vagy dél-amerikai sem járnak sokkal jobban. Ez utóbbi ellentmondást csak fokozza, hogy az említett gyógyászati rendszereket hagyományosan alkalmazó európai lakosok száma folyamatosan nő.

**A GYÓGYNÖVÉNYEK NÖVEKVŐ FELHASZNÁLÁSÁNAK KÉNYSZERŰ, ÚJ IRÁNYAI**

A gyógynövények felhasználása iránti növekedő igényt a hagyományos növényi gyógyszer kategória jelenlegi formájában nemigen támogatja. Két megoldás képzelhető el. Az egyik az EU Tradicionális Növényi Gyógyszer Termék (THMP) Direktívájának módosítása, amit úgy látszik a szabályozást kidolgozók is egyre inkább fontolóra vesznek. Ez tükröződik az ANH (Alliance for Natural Health) sajtóközleményéből, amelyet az Európai Bizottsággal történt tanácskozás után tett közzé (STARLING, 2008). E szerint „mindinkább bizonyosnak látszik, hogy az irányelv eredeti szándéka, amely a gyógynövény eredetű termékek egyszerűsített regisztrációját célozta, néhány területen nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket és revízióra szorul”. A másik lehetőség, hogy egyre több gyógynövény jelenik meg az élelmiszer, különösen az étrend-kiegészítő kategóriában. Ez jelenthet ugyan piaci sikert, de a gyógynövények tudatos felhasználása szempontjából inkább zsákutcának tekinthető. Az élelmiszereken ugyanis nem jeleníthetők meg vagy csak igen korlátozott mértékben a felhasználásukra és gyógyhatásukra vonatkozó információk.

## CONTRADICTION OF TRADITIONAL HERBAL MEDICINE REGULATION WITH TRADITIONAL APPLICATION OF MEDICINAL PLANTS

**BERNÁTH, J.**

Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Medicinal and Aromatic plants

At the end of 20th and the beginning of the 21th centuries, as a part of the “green revolution” the interest of people in application of natural plant sources in curing increased to a great extent. To support this movement the category of Traditional Herbal Medicinal Products (THMPD) was established by the European Parliament. The products that belong to this category are actually “traditional” medicines for use in specified indications exclusively based upon 30-year track record of safety, including at least 15 years of being sold in their current formulation in the European market. The first problem that the so called 15 and 30 years “tradition” is not in harmony with the definition of WHO.

The contradiction between the EU and WHO definition is clear, too, if we would compare the approved health claims of plant species, finalized in EU Community Herbal Monographs and claims appeared in ethnobotanical databases. Analyzing 28 EU Herbal Monographs we concluded that the official EU Monographs restrict the application fields of the plant species to 1-4 therapeutic fields. In contrast in the case of *Arctium lappa* L., *Foeniculum vulgare* (Mill.) subsp. *vulgare* var. *vulgare* and *Achillea millefolium* L., more than 60 ethnobotanical health claims are recorded. Such a species as *Capsella bursa-pastoris* (L.), *Hedera helix* L., *Mentha x piperita*, *Juniperus communis* L., *Taraxacum officinale* Weber ex Wigg., *Calendula officinalis* L., *Hypericum perforatum* L., have 44-45 ethnobotanical claims, too.

As a result of contradiction of THMP Directive the food-supplement market is increasing dramatically. However, it is not a real solution for the problem. By my opinion the traditional herbal medicine (THMPD) regulation needs some kind of revision which is in conform with press release of Alliance for Natural Health (ANH), a UK-based advocacy group: “EU recognized that the Directive fell short of its intended purpose of providing an effective simplified registration system for traditional herbal medicines and the ANH representative was glad to see that the European Commission is prepared to rethink his former approach”.

### TABLES AND FIGURES

**TABLE 1.** Registration of new Traditional Herbal Medicines and possibilities of re-registration of former products according to the existing registration system (Varjuné-Bogdán 2012)

**TABLE 2.** Comparison of the number of health claims accepted by EU Community Monographs and published by ethnobotanical databases

**TABLE 3.** Diversity of ethnobotanical indications of selected species, which are accepted in EU Community Monographs by one or two health claims, only

**TABLE 4.** Diversity of ethnobotanical indications of selected species, which are accepted in EU Community Monographs by three or four health claims, only

### IRODALOMJEGYZÉK

1. ANONYMUS (2013a): Committee on Herbal Medicinal Products, <http://www.ema.europa.eu/ema/>
2. ANONYMUS (2013b): Drug Information Online, <http://www.drugs.com/>
3. BERNÁTH J., ZÁMBORINÉ NÉMETH É., GOSZTOLA B. (2006): A gyógynövény-felhasználás helyzete és perspektívái az EU csatlakozás tükrében. *Kertgazdaság*, 4. 99-108.
4. BLUMENTHAL, M. (2000): *Herbal Medicine. Interactive Medicine Communications*, Newton, USA
5. DUKE, J. (2013): *Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases*, <http://www.ars-grin.gov/duke/>
6. STARLING, S. (2008): Can the traditional herbal medicines directive be amended? (<http://www.nutraingredients.com/Regulation/>)
7. VARJUNÉ-BOGDÁN M. (2012): Növényi gyógyszerek engedélyezése, gyógytermékek átminősítési lehetőségei a jelenlegi jogszabályi környezetben. IX. Étrend-kiegészítő konferencia Sárvár, március 29-30.
8. WHO (2012): Traditional medicine. Chapter 3., [http://www.gfmer.ch/TMCAM/WHO\\_Minelli/P3-3.htm](http://www.gfmer.ch/TMCAM/WHO_Minelli/P3-3.htm)

## ÚJABB ADATOK A KERÉK REPKÉNY (*Glechoma hederacea* L.) GYÓGYÁSZATI ÉS MÁSCÉLÚ FELHASZNÁLÁSÁVAL KAPCSOLATBAN

VARGA LÁSZLÓ, KOVÁCS GABRIELLA, NÉMETH ÉVA, SÁROSI SZILVIA

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyógy- és Aromanövények Tanszék, Budapest

E-mail: laszlo.varga1@uni-corvinus.hu

**KULCSSZAVAK:** kerek repkény, *Glechoma hederacea*, fenol, antioxidáns

Az utóbbi évtizedben jelentősen nőtt azon kutatások száma, amelyek különböző növények fenoltartalmával és antioxidáns tulajdonságával foglalkoznak. A fenolos vegyületek bizonyítottan csökkenteni képesek a szervezetben jelenlévő szabad gyökök mennyiségét, ezzel segítve a szervezet redox-homeosztázisának egyensúlyát. A gazdaságilag fontos növények mellett előtérbe kerültek az eddig kevésbé kutatott, de nagyfokú alkalmazkodó képességgel rendelkező fajok, mint lehetséges antioxidáns források. Az utóbbi években e témában több kutatás indult a *Lamiaceae* családba tartozó, Európában őshonos, lágyszárú évelő, kerek repkénnyel (*Glechoma hederacea* L.) kapcsolatban. Ez a faj, jó alkalmazkodó képességének köszönhetően, a legtöbb öntözött kertben mint gyom jelenik meg. Drojga a virágos hajtása (*Hederæ terrestis herba*), amelyben főleg fenolos vegyületek (luteolin, apigenin, kvercetin-származékok) és keserűanyagok (marrubiin, glechomin) halmozódnak fel. Az európai népgyógyászatban évszázadok óta epe-, vese-, gyomor- és légzőszervi megbetegedések, valamint különböző gyulladások csökkentésére használt gyógynövény. Egy, a korábbiaknál részletesebb növénykémiai vizsgálat segíthet fölkelteni e hazai flórában jelenlévő és régebben mellőzött, de hasznosítható beltartalmi értékkel rendelkező faj iránt a gazdálkodók és a feldolgozók érdeklődését. Ma azonban e vizsgálatok még váratnak magukra.

### BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az oxidatív stresszben képződő káros szabad gyökök számos olyan betegség kialakulásában és kórfolyamatában játszanak szerepet, amilyen például a tumorképződés. Az igen reaktív szabad gyökök ezen kívül az élelmiszerek romlásának is egyik fő okozói (NAGY, 2001). Ezért mind gyógyászati, mind élelmiszer-biztonsági szempontból fontos ezen reaktív oxigén intermedierek semlegesítése. A külsőleg bevitt, úgynevezett antioxidáns hatású vegyületek csökkenthetik a káros folyamatok mértékét (HALLIWELL, 1994).

A növényvilágban nagy számban előforduló fenolos vegyületeket egyes kutatócsoportok „multifunkcionális antioxidánsok” elnevezéssel illették (SHAHIDI és WANASUNDARA, 1992). Az utóbbi két évtizedben számos tanulmány foglalkozott a gyümölcsök, zöldségek és gyógynövények fenolos vegyületeinek antioxidáns „in vivo” és „in vitro” hatásainak vizsgálatával (DORMAN et al., 1995; LUGASI et al., 1999; SCHALBERT et al., 2005). A Budapesti Corvinus Egyetem Gyógy- és Aromanövények tanszéke a gazdaságilag fontos gyógynövények kutatása mellett évek óta foglalkozik olyan hazánkban gyakori, mégis kevésbé vizsgált fajokkal, amelyek extraktuma antioxidáns hatást mutat. Az első ezirányú átfogó vizsgálat a közönséges gyíkfűvel (*Prunella vulgaris* L.) történt, aminek keretében SÁROSI (2009) az antioxidáns hatású vegyületek felhalmozódását befolyásoló tényezőket vizsgálta. Megállapította, hogy a növény vizes kivonatának az összes fenoltartalma és összantioxidáns kapacitása sok esetben elérte, sőt meg is haladta a közismerten erős antioxidáns hatású kerti kakukkfűben mért értékeket.

Ezirányú kutatásokat követve újabb modellfaj vizsgálata kezdődött el. A kiválasztott növényfaj a hazánkban sokszor gyomként előforduló kerek repkény (*Glechoma hederacea* L.), amelynek jelentős fenoltartalmát és antioxidáns hatását korábban már több szerző is leírta (KUMARASAMY et al., 2002 és 2007; MATKOWSKI, 2008; MILOVANOVIC et al., 2010; BARROS et al., 2010a).

### A KERÉK REPKÉNY ELŐFORDULÁSA ÉS BOTANIKAI JELLEMZÉSE

A kerek repkény a *Lamiaceae* család *Nepetoideae* alcsaládjába tartozó évelő, lágyszárú (H) növényfaj (1. ábra). GRAYER et al. (2003) szerint az alcsaládon belül a *Menthae tribusz* tagja. Szinonim elnevezései a *Nepeta*

*hederaceae* (L.) Trev. illetve a *Nepeta glechoma* (Benth.). Őshazája Eurázsia (HULTEN, 1971), ahonnan az újvilág felfedezésével behurcolták Észak-Amerikába (GILL, 1979; MITICH, 1994), később Ausztrália és Új-Zéland mérsékelt éghajlatú területein, szigetein is meghonosodott (WEBB et al., 1988). Főleg a szub-óceáni behatású szubmontán klimatikus részekben fordul elő (LANDOLT, 1977; HUTCHINGS és PRICE, 1999). A Brit-szigeteken a tengerszinttől kezdődően 1600 méter magasságig is megtelepedhet. Főleg a tápanyagban gazdag, nyirkos, üde lombterületeken, illetve gyomtárulásokban (KREUTZER és SEIBERT, 1984; SINKER et al., 1985), valamint a jó foszfor- és nitrogénellátottságú, kationokban (főleg  $Ca^{+2}$ ) gazdag talajokon gyakori. Elviseli az enyhén savas és meszes kémhatást (pH 5,5-7,5), de előfordulhat kifejezetten savanyú - 4 pH - talajon is (FITTER, 1978 in HUTCHINGS és PRICE, 1999). A biotikus és abiotikus változásokra gyorsan reagáló, zavarástűrő faj. Megfigyelték, hogy a fény mennyiségének növekedése (fotoszintetikusan aktív besugárzás) internódium-rövidülést vált ki (SLADE és HUTCHINGS, 1987).

Alacsony, felálló vagy heverő szára 15-30 cm hosszú. Az ajakos virágúak nagy részéhez hasonlóan keresztben áttelelő levélállás és négyélű szár jellemzi. Nem-virágzó hajtásai foltokba rendeződve kúsznak és legyökereznek az egyes nóduszoknál. Levelei kicsik (4-35 x 6-40 mm), kerekdedek esetleg tojásdadok, a levélszél csipkés vagy fűrészes, a levélcsőcs tompa, lilás vagy vöröses árnyalatú. A levélnyel hosszúsága változhat a környezeti tényezők függvényében, kitett füves területeken 10 mm-től az árnyékos és erdős vidékeken akár 200 mm-re is megnőhet. Levele alapján összetéveszthető az ibolya (*Viola odorata* L.) és a papsajt málva (*Malva neglecta* L.) fajokkal. Virágzó hajtásai 10-30(-60) cm hosszúak, foltokba rendeződve állnak. A kb. 0,5-1 cm nagyságú lila ajakos zigomorf virágai áprilistól júniusig nyílnak a levélhónaljakban, örvös elrendezésben. A párta vége kiszélesedik, kicsipett, fehér vagy sötétebb lila mintázat is látható rajta. A hajtás legyökerezés során létrejött klónok általában vagy hermafrodita, vagy hímsteril virágokat fejlesztenek, de néha mindkettőt (PRICE, 1991). A diszkusz nektárt termel, ami csalogatja a megporzásban fontos szerepet játszó méheket. A termése 4 makkocska, ezek 1-5 mm hosszúak, melyeket vízzel érintkezve nyálkaréteg vesz körbe, ami segítségével a talajszemcséhez tapadnak (RYDING, 1992). Csírázása epigeikus. Először a gyökér tör elő, majd a következő 1-2 napban a sziklevelel is. Az első valódi levelek 7 nap után indulnak növekedésnek (GRIME et al., 1981; HUTCHINGS és PRICE, 1999), felszínüket ritkábban borítja többsajtú fedőszőr, (2. ábra), mint a borzas repkény (*Glechoma hirsuta* L.) esetében. A téli nyugalmi periódust 2 levéllel vagy egy 8-10 levélből álló rozettával (HUTCHINGS és PRICE, 1999) vészeli át. A faj allelopátiás hatását RICE (1986) írta le, aki csökkent csírázási erélyt tapasztalt a vizes kerekrepekény-kivonattal csíráztatott hónapos retek (*Raphanus sativus* L.) és fedélrozsok (*Bromus tectorum* L.) magok esetében.



1. ÁBRA: Virágzó kerek repkény természetes élőhelyén, Tata (Fotó: Kovács, 2012)

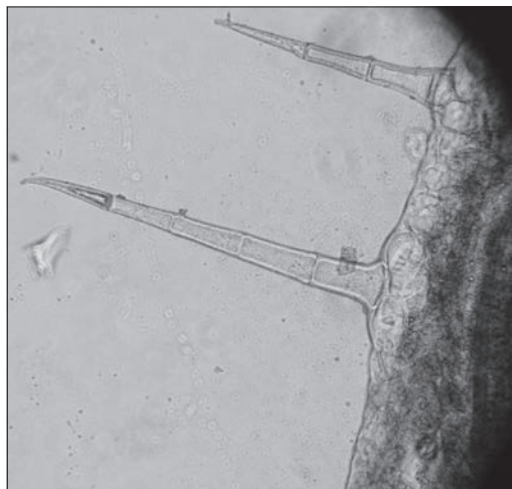
## DROGJA ÉS HATÓANYAGAI

A növény drogja a virágzó hajtás – *Hederae terrestris herba* –, amely nem hivatalos az Európai, így a VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben sem. Minőségi követelményei korábban a 19885:1967 hivatkozási számú Magyar Szabványban voltak rögzítve, ezt azonban 2001 novemberében visszavonták. Forgalomba hozatalát a 133/2007. (VI. 13.) kormányrendelet szabályozza. Gyógynövényként a természetes populációit gyűjtik, az első örvök virágainak nyílásakor a hajtások felső 2/3 részét ollóval vágják (RÁCZ in BERNÁTH, 2000). Termesztett fajtája a *Glechoma hederacea* ssp. 'Variegata', amit alapvetően dísnövényként forgalmaznak.

A virágos hajtásban többféle hatóanyagcsoportba sorolható, biológiai aktivitással rendelkező vegyület halmozódik fel. A szakirodalom szerint nagy mennyiségben tartalmaz fenolos vegyületeket (VAVILOVA et al.,

**A KEREK REPKÉNY, A KERTI KAKUKKFŰ, 1. táblázat.  
A GÖRÖG ÉS KÖZÖNSÉGES SZUROKFŰ VALAMINT AZ  
ORVOSI KAMILLA ALKOHOLOS KIVONATAIBAN MÉR-  
HETŐ ÖSSZES FENOLTARTALOM IRODALMI ADATAI-  
NAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA**

NÖVÉNYFAJ	ÖSSZES FENOLTARTALOM (MG GSE/G SZ. A) ALKOHOLOS KIVONAT
<i>Glechoma hederaceae</i> (MATKOWSKI, 2008)	131,32
<i>Glechoma hederaceae</i> (BARROS et al., 2010a)	196,61
<i>Thymus vulgaris</i> (NOVÁK, 2011)	81,84
<i>Origanum vulgare subsp.</i> <i>hirtum</i> (NOVÁK, 2011)	215,95
<i>Origanum vulgare</i> (BARROS et al., 2010a)	368,58
<i>Matricaria recutita</i> (GOSZTOLA, 2010)	30,61 - 110,42
<i>Matricaria recutita</i> (BARROS et al., 2010b)	139,62



**2.ÁBRA:** A kerek repkény levélfelszínét borító többsejtű fedőszőr (Fotó: Varga, 2012)

1988; KOMPRDA et al. 1999; BARROS et al., 2010), főleg flavonoidokat (luteolin, apigenin, kvercetagetin) (MILOVANOVIC et al., 1995; YAMAUCHI et al., 2007; KIKUCHI et al., 2008), valamint a hidroxil-fahéjsav származékok közé tartozó kávé- és ferulasavat (VAVILOVA et al., 1988). A virágos hajtások alkoholos kivonataiban mért összes fenoltartalom más ismertebb gyógy-növényfajokkal történő összehasonlítását az 1. táblázat tartalmazza.

OKUDA et al. (1986) vizsgálatában a szárított virágos hajtásban 1,10% rozmaringsav- tartalmáról számolt be. A lignánok közül laricirezinol-glikozidot, pinorezinol-glikozidot (KIKUCHI et al., 2008), valamint koniferil alkohol-glikozidot írtak le a növény kivonatában (YAMAUCHI et al., 2007).

A *Lamiaceae* növény családra jellemző illóolajat alacsony mennyiségben halmoz fel a növény, amelynek szintje a legtöbb kutatás eredményei alapján 0,01% és 0,05 % között mozog (STHAL és DATTA, 1972; LAWRENCE et al., 1972; BRADLEY, 1992). LAWRENCE (1972) fő komponensnek a germakrén-D-t nevezte meg (19,4%), egyéb fontos komponensként pedig a germakrén-B-t (8,9%), a 1,8-cineolt (6,2%), a (Z)- $\beta$ -ocimént és a  $\beta$ -elemént (8,9%) említi. MOCKUTE és JUDPENTIENE (2005) is a germakrén-D-t (15,6%-18,8%) találta legmagasabb arányban a litvániai, Vilnius környékéről származó populációk vizsgálatokor. Kis mennyiségben azonosítottak még a  $\gamma$ -elemént (9,7-16%),  $\beta$ -elemént (9,8-11,1%), izo-fitolésfítol (4,7-15,6%), valamint (Z)- $\beta$ -ocimént (4,7-5,6%). RADULOVIC et al. (2010) szerbiai populációknál szintén a germakrén-D-t (7,3%) azonosította fő komponensként. STHAL és DATTA (1972) egyéb minor komponenseket is kimutattak a növény illóolajában, úgy mint p-cimolt, linaloolt, limonént, mentont,  $\alpha$ -pinént,  $\beta$ -pinént, pinokamfént, pulegont, terpeneolt, valamint egy szeszkviterpént, a glechomafuránt. Sajat, eddig nem publikált kísérleti adataink alapján a hazai, vadontermő kerekrepkény-állományok illóolajának szintén a germakrén-D a fő komponense, e mellett pedig jelentős arányban tartalmaznak még kariofillén-oxidot is.

A terpenoid vegyületek közül a növény kivonatában előfordul még a tritepénekhez tartozó urzolsav és az oleanolsav (LIU, 1995), valamint kimutattak diterpén keserűanyagokat is (marrubiin, glechomin) (BRADLEY, 1992).

KUMARASAMY et al., (2003) vizsgálatában kis mennyiségben detektált tropánvázis szerkezetű hederacin-A (0,005%) és a hederacin-B (0,006%) alkaloidokat. A vitaminok közül BARROS et al. (2010a) aszkorbinsavat 16,84 $\pm$ 0,22 mg/100 g, illetve ( $\alpha$ - $\beta$ - $\gamma$ - $\delta$ -) tokoferolt 369 $\pm$ 5,7 mg/100 g mennyiségben talált. WANG et al. (2003)



a levélfejlődés kezdetén felhalmozódó speciális lektint (gleheda) mutatott ki, amely a legume lektinek közé tartozik.

## HATÁSA ÉS LEHETSÉGES FELHASZNÁLÁSI MÓDJAI

Virágzó hajtásából készült teáját a hazai népgyógyászatban epe, vese, gyomor és légzőszervi megbetegedések ellen használják (RÁCZ in BERNÁTH, 2000). Portugáliában a drogjából nyert vizes kivonatával köhögést, torokirritációt és hasi fájdalmakat csillapítanak, főzetével pedig bőrgyulladásokat és egyéb, bőrfelszínen elváltozásokat okozó betegségeket kezelnek (BARROS et al., 2010a). Angliában a komló termesztésbe vonásáig (XVI. század) a kerek repkény adta a világos söröknek (angolul: ale) a keserű ízt, valamint megtisztította és tartósította is azokat. Ebből ered a kerek repkény egyik angol neve, az ale-hoof (HUTCHINGS és PRICE, 1999). Napjainkban különböző állatkísérletekkel bizonyították antibakteriális (KOVÁTS et al., 2011) és gyulladásgátló (AN et al., 2006) hatását. WATANABE et al. (2007) a növény kivonatával kezelt egereknél vérnyomáscsökkenést tapasztaltak, amit a nagy koncentrációban megtalálható káliumnak tulajdonítottak. Megfigyelték a kivonatának depigmentáló hatását (HA et al., 2011), amit QIAO et al. (2012) melanoma-sejteket gátló aktivitásával magyaráz. Több kutatás vizsgálta az antioxidáns hatását, ezek alapján igazolták kivonatának szabadgyök-fogó (KUMARASAMY et al., 2002 és 2007) és fémion-redukáló hatását (MATKOWSKI, 2008). MILOVANOVIĆ et al. (2010) a kerek repkény alkoholos kivonataival kezelt disznóhúsokat és ezek eltarthatóságát vizsgálta; a kapott eredmények alapján pedig egyértelműen javasolja a növény élelmiszer-ipari hasznosítását, mint erős antioxidáns hatású adalékanyagot. Ezirányú értékét növelheti az a tulajdonsága is, hogy az alacsony illóolaj-tartalma miatt nincs olyan jellegzetes illata, mint például a kakukkfűnek vagy az oregánónak.

WANG et al. (2003) 2% gleheda lektin oldattal kezelték burgonyapalánták levelein (*Solanum tuberosum* L.) nevelt burgonyabogár lárvákat (*Leptinotarsa decemlineata* Say.). A második nap után teljes mortalitást figyeltek meg, és egyetlen lárva sem érte el a bábozódási állapotot. Ezzel párhuzamosan emberi sejtsorokon végzett kutatásai arra a következtetésre jutatták őket, hogy a gleheda lektinnek nincs toxikus hatása az emberi sejtekre. Ezen tulajdonságai miatt perpektivikus növényvédőszer-alapanyag lehet az ökológiai gazdálkodásban.

A felsorolt kutatási eredmények tükrében jól látható, hogy egyre nagyobb az érdeklődés a kerek repkény iránt.

## NEW DATAS ABOUT THE GROUND – IVY (*GLECHOMA HEDERACEA* L.) USE OF MEDICINAL AND OTHER PURPOSES

VARGA, L., KOVÁCS, G., NÉMETH, É., SÁROSI, SZ.

Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Medicinal and Aromatic Plants

**KEYWORDS:** Ground ivy, *Glechoma hederacea*, phenol, antioxidant

## SUMMARY

The number of researches and studies for phenolic compounds and antioxidant effect has increased in the past decades, because of they high free radical scavenging activity. The perennial species *Glechoma hederacea* L. belongs to the *Lamiaceae* family and *Nepetoideae* subfamily, occurs all over in Hungary and in Europe as a weed. Many studies highlight the significant antioxidant effect of the herbal extract (KUMARASAMY et al., 2002 and 2007; MATKOWSKI, 2008; MILANOVIĆ et al., 2010; BARROS et al., 2010a). The drug is the herb – *Hederae terrestris herba* – which is collected during the full flowering period (RÁCZ in BERNÁTH, 2000). The drug is not official in the 7th *European Pharmacopoeia*. It contains phenolic acids like caffeic and ferulic acid (VAVILOVA et al., 1988), flavonoides as apigenin, luteolin (YAMAUCHI et al., 2007), essential oil (LAWRENCE et al., 1972; BRADLEY, 1992), diterpenes (BRADLEY, 1992), lectin (SINGHT et al., 2006) and alkaloids (KUMARASAMY et



al., 2003). Recently its antibacterial (KOVÁTS et al., 2011) and anti-inflammatory (AN et al., 2006) effects have been proven. MILOVANOVIC et al. (2010) treated pork lard with glechoma alcohol extract, and it showed strong concentration dependent antioxidant activity. According to the literature data it seems to be a potential foodstuff for replacing BHA.

## TABLES AND FIGURES:

**TABLE 1.** Comparison of the literature data of the total phenol content in alcoholic extracts of ground ivy, common thyme, chamomile, greek and common oregano

**FIGURE 1.** Blooming ground ivy (*Glechoma hederacea* L.) in its natural habitat, Tata, Hungary (Photo: Kovács, 2012)

**FIGURE 2.** Microscopic picture of a leaf stem of ground ivy (*Glechoma hederacea* L.) (Photo: Varga, 2012)

## IRODALOMJEGYZÉK

1. AN H.-J., JEONG H.-J., UM J.-Y., KIM H.-M., HONG S.-H. (2006): *Glechoma hederacea* inhibits inflammatory mediator release in IFN-gamma and LPS-stimulated mouse peritoneal macrophages. *Journal of Ethnopharmacology* 106: 418-24.
2. BARROS L., HELENO S.A., CARVALHO A.M., FERREIRA I.C.F.R. (2010a): *Lamiaceae* often used in Portuguese folk medicine as a source of powerful antioxidants: Vitamin and phenolics. *Food Science and Technology* 43: 544-550.
3. BARROS L., OLIVEIRA S., CARVALHO A.M., FERREIRA I.C.F.R. (2010b): In vitro antioxidant properties and characterization in nutrients and phytochemicals of six medicinal plants from the Portuguese folk medicine. *Industrial Crops and Products*, 32: 572–579.
4. BRADLEY P.R. (Szerk.) (1992): British herbal compendium, vol. 1. British Herbal Medicine Association, Bournemouth, Anglia. 239.
5. DORMAN H.J.D., DEANS S.G., NOBEL R.C., SERA H. (1995): Evaluation in vitro of plant essential oils and antioxidants. *Journal of Essential Oil Research* 7: 645-650.
6. FITTER A.H. (1978): An atlas of the wild flowers of Britain and Northern Europe. 4. kiadás. Collins, London, Anglia. in HUTCHINGS M.J., PRICE E.A.C. (1999): *Glechoma hederaceae* L. (*Nepeta glechoma* Benth., *N. hederaceae* (L.) Trev.). *Journal of Ecology* 87: 347-364.
7. GILL L.S. (1979): Cyto-taxonomic studies of the tribe *Nepeteae* (*Labiatae*) in Canada. *Genetica* 50: 111-118.
8. GOSZTOLA (2012): Alföldi vadon termő orvosi kamilla (*Matricaria recutita* L.) populációk diverzitásának értékelése morfológiai és beltartalmi szempontból. Doktori (PhD) értekezés Budapesti Corvinus Egyetem. 155.
9. GRAYER R.J., ECKERT M.R., VEITCH N.C., KITE G.C., MARIN P.D., KOKUBUN T., SIMMONDS M.S.J., PATONN A.J. (2003): The chemotaxonomic significance of two bioactive caffeic acid esters, nepetoidins A and B, in the *Lamiaceae*. *Phytochemistry* 64: 519–528.
10. GRIME J.P., MANSON G., CURTIS A.V., RODMAN J., BAND S.R., MOWFORTH M.A.G., NEAL A.M., SHAW S. (1981): A comparative study of germination characteristics in a local flora. *Journal of ecology* 69: 1017-1059.
11. HA J.H., KANG W.H., LEE J.O., CHO Y.K., PARK S.K., LEE S.K., CHO H.K. (2011): Clinical evaluation of the depigmenting effect of *Glechoma hederacea* extract by topical treatment for 8 weeks on UV-induced pigmentation in Asian skin. *European Journal of Dermatology*. 21(2): 218-222.
12. HALLIWELL M. (1994): Estoppel: unconscionability as cause of action. *Legal Studies* 14(1):15-43.
13. HULTEN E. (1971): The circumpolar Plants II. *Dicotyledons*. Almqvist & Wiksell, Stockholm, Sweden.
14. HUTCHINGS M.J., PRICE E.A.C. (1999): *Glechoma hederaceae* L. (*Nepeta glechoma* Benth., *N. hederaceae* (L.) Trev.). *Journal of Ecology* 87: 347-364.
15. KIKUCHI M., GOTO J., NOGUCHI S., KAKUDA R., YAOITA Y. (2008): Glycosides from whole plants of *Glechoma hederacea* L. *Journal of Natural Medicines* 62: 479-480.
16. KOMPRDA, T., STOHANDLOVA M., FOLTYN J., POZDISEK J., MIKA V. (1999): Content of p-coumaric and ferulic acid in forbs with potential grazing utilization. *Archives of Animal Nutrition*. 52: 95-105.
17. KOVÁTS N., ÁCS A., GÖLÖNCSEK F., BARABÁS A. (2011): Quantifying of bactericide properties of medicinal plants. *Plant Signaling and Behavior* 6(6): 777-779.
18. KREUTZER K., SEIBERT P.P. (1984): Differences in supply of phosphorus and other nutrient elements in the ash/elm lowlands of southern Bavaria. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 103: 139-149.
19. KUMARASAMY Y., BYRES M., COX, P.J., JASPARS M., NAHAR L., SARKER S.D. (2007): Screening seed of some Scottish plants for free radical scavenging activity. *Phytotherapy Research*. 21(7): 615-621.
20. KUMARASAMY Y., COX P.J., JASPARS M. (2003): Isolation, structural elucidation and biological activity of hederacin A and B two unique alkaloids from *Glechoma hederacea*. *Tetrahedron* 59: 6403-6407.
21. KUMARASAMY Y., COX, P.J., JASPARS M., NAHAR L., SARKER S.D. (2002): Biological activity of *Glechoma hederacea*. *Fitoterapia* 73: 721-723.

22. LANDOLT E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts der Eidgenössische Technische Hochschule, Stiftung Rübel, Zürich 64: 1-208. in HUTCHINGS M.J., PRICE E.A.C. (1999): *Glechoma hederaceae* L. (*Nepeta glechoma* Benth., *N. hederaceae* (L.) Trev.). *Journal of Ecology* 87: 347-364.
23. LAWRENCE B.M., HOGG, J.W., TERHUNE, S.J., MORTON, J.K., GILL, L.S. (1972): Terpenoid composition of some Canadian *Labiatae*. *Phytochemistry* 11: 2636-2638.
24. LUGASI A., DWORSCHÁK E., HÓVÁRI J., BLÁZONICS A., KÉRY Á., FEJES SZ. (1999): A növényi antioxidánsok vizsgálata in vitro rendszerekben. *Fitoterápia* 4: 80-81.
25. MATKOWSKI A. (2008): Antioxidant Activity of Extracts and Different Solvent Fractions of *Glechoma hederaceae* L. and *Orthosiphon stamineus* (Benth.) Kudo. *Advances in Clinical and Experimental Medicine* 17(6): 615-624.
26. MILOVANOVIC M., ZIVKOVIC D., VUCELIC-RADOVIC B. (2010): Antioxidant effect of *Glechoma hederaceae* as a food additive? *Natural Product Communications* 5(1): 61-63.
27. MILOVANOVIC M.; PICURIC JOVANOVIC K.; VRBASKI Z. MILOVANOVIC M.; PICURIC JOVANOVIC K.; VRBASKI Z. (1995): Flavonoids antioxidant activities from the plant species *Glechoma hederaceae*. *Fundamental research in food technology, Yugoslavia*. 35-42.
28. MITICH L.W. (1994): Ground ivy. *Weed Technology* 8: 413-415.
29. MOCKUTE D., JUDPENTIENE A. (2005): Chemical composition of essential oils of *Glechoma hederaceae* L. growing wild in Vilnius district. *Chemija* 16(3-4): 47-50.
30. NAGY S. (2001): Természetes és természetazonos antioxidánsok vizsgálata. *A hús*. 11(2): 96-100.
31. NOVÁK I. (2011): Illó- és nem-illó komponensek minőségi és mennyiségi változásainak nyomkövetése korszerű analitikai és érzékszervi módszerekkel az *Origanum* és a *Thymus* genus fajainak esetében. OTKA Kutatási Projekt. <http://nyilvanos.otka-palyazat.hu/index.php?menuid=930&num=73290&keyword=ill%C3%B3+%C3%A9s+nem+ill%C3%B3>
32. OKUDA T., HATANO T., AGATA I., NISHIBE S. (1986): The components of Tannic activities in *Labiatae* Plants I. Rosmarinic acid from *Labiatae* plants in Japan. *Shoyakugaku Zasshi*, 37: 52-55.
33. PRICE E.A.C. (1991) in HUTCHINGS M.J., PRICE E.A.C. (1999): *Glechoma hederaceae* L. (*Nepeta glechoma* Benth., *N. hederaceae* (L.) Trev.). *Journal of Ecology* 87: 347-364.
34. QIAO Z., KOIZUMI Y., ZHANG M., NATSUI M., FLORES M.J., GAO L., YUSA K., KOYOTA S., SUGIYAMA T. (2012): Anti-melanogenesis effect of *Glechoma hederaceae* L. extract on B16 murine melanoma cells. *Bioscience, Biotechnology Biochemistry*. 76(10):1877-1883.
35. RÁCZ J. in BERNÁTH J. (szerk.) (2000): Gyógy- és aromanövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest
36. RADULOVIC N., DORDEVIC N., MARKOVIC M.M., PALIC R. (2010): Volatile constituents of *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit. and *G. hederaceae* L. *Bulletin of Chemical Society of Ethiopia* 24(1): 36-42.
37. RICE E.L. (1986): Allelopathy growth stimulation. *The Science of Allelopathy*. Wiley Kiadó, Chochester, Anglia
38. RYDING O. (1992): The distribution and evolution of myxocarpy in *Lamiaceae*. (*Advances in the Labiateae Science szerk.: HARLEY R.M., REYNOLD T.*) Royal Botanical Garden, Kew, Anglia.
39. SÁROSI SZ. (2009): A közönséges gyikfű (*Prunella vulgaris* L.) és a kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.) antioxidáns hatású vegyületeinek felhalmozódását befolyásoló tényezők. Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi kar, Gyógy- és Aromanövények Tanszék, Doktori disszertáció
40. SCHALBERT A., JOHNSON I.T., SALTmarsh M. (2005): Polyphenols: antioxidants and beyond. *The American Journal of Clinical Nutrition* 81: 215-216.
41. SHAHIDI F., WANASUNDARA P.K.J. (1992): Phenolic antioxidants. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 32: 67-103.
42. SINKER C.A., PACKHAM J.R., TRUEMAN I.C., OSWALD P.H.PERRING F.H., PRESTWOOD W.V. (1985): Ecological flora of the Shropshire Region. Shropshire Trust for nature conservation, Shrewsbury, Anglia
43. SLADE A.J., HUTCHINGS M.J. (1987): An analysis of the cost and benefits of physiological interdigitation between ramets in the clonal perennial herb *Glechoma hederaceae*. *Oecologia* 87: 425-431.
44. STHAL E., DATTA S.N. (1972): New sesquiterpenoids of the ground ivy (*Glechoma hederaceae*) *Justus Liebig's Annual Chemistry* 757: 587-592.
45. VAVILOVA N.K., FURSA I.S., OSHMARINA V.I. (1988): Hydroxycinnamic acids of *Glechoma hederaceae*. *Chemistry of Natural Compounds* 24: 251.
46. WANG W., HAUSE B., PEUMANS W.J., SMAGGHE G., MACKIE A., FRASER R. VAN DAMME E.J. (2003): The Tn antigen-specific lectin from Ground ivy is an insecticidal protein with an unusual physiology. *Plant Physiology* 132(2): 1322-1334.
47. WATANABE T., KAWATA A., INOUE A., ISHIHARA S., TSUJI K. (2007): Antihypertensive effect of *Glechoma hederaceae* extract in spontaneously hypertensive rats. *Journal of Japanese Society for Food Science and Technology* 54(9): 414-418.
48. WEBB C.J., SKYES W.R., GARNOCK-JONES P.J. (1988): Flora of New Zealand, Vol. IV. Naturalised *Pteridophytes, Gymnosperms, Dicotyledons*. DSIR, Christchurch, Új-Zéland.
49. YAMAUCHI G., KAKUDA R., YAOITA Y., MACHIDA K., KIKUCHI M. (2007): Two new glycosides from the whole plants of *Glechoma hederaceae* L. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin* 55(2): 346-347.

## MADÁCH ALADÁR LEVELEI BERECKZI MÁTÉHOZ

### TOLNAY GÁBOR

Az elmúlt években Bereczki Máté pomológus<sup>1</sup> és Dörgő Dániel<sup>2</sup> levelezésének<sup>3</sup> kötetbe rendezésével foglalkozva találtam meg Madách Imre<sup>4</sup> fiának, Aladárnak<sup>5</sup> Bereczki Mátéhoz írt eddig ismeretlen négy levelét.<sup>6</sup> Nagy kár, hogy Bereczki Máté válasza nem maradt meg. Azok a Madách-relikviák között esetleg megtalálhatók.

Az első levél üzleti levélnek tekinthető, hiszen Bereczki Mátétől oltványokat rendel nem is kis mennyiségben. A Madách család gyümölcsösének nagyságát mutatja, hogy Fényes Elek, a kortárs történeti statisztikus külön megemlékezett róla.<sup>7</sup>

A második levél már személyesebb hangvételű, amelyben igazolja Bereczki feltételezését, hogy ő csakugyan Madách Imre fia. Azzal teremt lehetőséget a kapcsolat folytatására, hogy visszaigazolja Bereczki Nógrád vármegyei származását, ugyanakkor megerősíti azt a feltételezését is, hogy ő valóban Madách Imre fia. A levelet azonban továbbra is üzleti hangon folytatja, pomológiai kérdéseket tárgyalva.

A harmadik levél már a megszólításában is személyes hangvételű. Sőt Madách Aladár alakuló rokonszenvének tanúságaképpen „munkáinak a zsengeiből” is küld mutatába néhány példányt. Ugyanakkor a meglehetősen hosszú levél jelentős része továbbra is a gyümölcsstermesztés körülményeit, módszereit tárgyalja, hiszen Madách Aladár ez ügyben írt Bereczkihez.

A negyedik levélben megköszöni Bereczki küldeményét,<sup>8</sup> de továbbra is a gyümölcsfák adta témák tárgyalása képezi mondandójának tekintélyes részét.

A levelek hangja fokozatosan változik, írjuk egyre nagyobb tisztelettel fordul Bereczki Mátéhoz, amint meggyőződött annak kiváló szakértelméről. A kialakuló viszonyt a közös tájegységről való származás is erősítette, de a valódi tiszteletet Bereczki szakirodalmi munkájával nyerte el Madách Aladár szemében.

Végezetül tájékoztatni szeretném az olvasót arról, hogy a Mezőgazdasági Múzeumban megtalált Madách-levelek nem eredetiek, csupán másolatban maradtak fenn, mégpedig Dörgő Dániel gondosságának köszönhetően. Ugyanis a mezőkovácsházi határban lakó Bereczki Máté és a mezőtúri Dörgő Dániel nagyon jó barátságban voltak egymással. Az 1870–1880 fordulójára körüli időben kezdte el Bereczki Máté megküldeni Dörgőnek az ismerőseitől kapott leveleket is, egyrészt azért, hogy azok tartalmát pontosan megismerje, azokról véleményt mondjon, másrészt azért, hogy lemásolja és elraktározza, megőrizze az utókor számára. (Dörgő Dániel féltve gondozott minden Bereczkitől származó levelet és azokat időnként egy könyvkötővel be is kötötte. Így maradt fenn e közel 20 éves levelezés nagy része hét kötetbe kötve.) A levelek betűhű másolata Dörgő kézírásával, valójában a „másolat másolata”. Ettől függetlenül azonban mindenképpen adalék a Madách-család, illetve Madách Aladár életéhez, amelynek egy kis területére hívja fel a figyelmet, Aladár gazdálkodásának egyik mozzanatát bemutatva. Ezért tartottam fontosnak közkinccsé tételüket.

### 1. MADÁCH ALADÁR LEVELE BERECKZI MÁTÉHOZ

(Alsósztrégova, keltezés nélkül – 1886. január 10. előtt)

„Tekintetes  
Bereczki Máté úrnak  
Mező-Kovács háza

Tisztelt Uram!

A Pesti Hírlap útján értesülvén kitűnő gyümölcsészeti telepéről, felkérem, legyen olyan szíves nékem postai utánvétellel ótó gajjakat küldeni, és pedig

100 db téli nagy vaj körtét, 50 db téli nagy Szembart körtét, vagy hasonló fajt. 50 db téli Bergamot körtét, vagy hasonló fajt.

Gyümölcsösöm talaja déli, közép meredek, inkább kötött vöröses agyag, melyben a kukorica jól terem.

Ha netalán nem is kaphatnék ótó gajjakat, kérem a mellékelt levelező lapon egy sorban tudósítani, hogy mihez tartsam magamat.

Kelt A. Sztregován (via Losonc)z)  
tisztelettel

Madách Aladár<sup>n</sup>

[A levél alsó részén Bereczki Máté feltüntette az elküldött oltóvesszőket:]

100 db	Téli esperes <sup>9</sup>
50 db	Nemes kolmár <sup>10</sup>
10 db	Nemes krasszán <sup>11</sup>
10 db	Pisztráng körte <sup>12</sup>
10 db	Mas Alexandrina <sup>13</sup>
10 db	Madame Hutin <sup>14</sup>
10 db	Tournay-i téli <sup>15</sup>

Válasz 10/1. 1886.

BM<sup>m16</sup>

## 2. MADÁCH ALADÁR LEVELE BERECKZI MÁTÉHOZ

(Alsósztrégova, 1886. január 12.)

„Tekintetes

Bereczki Máté úrnak

Mező-Kovácsháza

Tisztelt Uram!

Örömmel láttam szíves soraiból, hogy e nagy távolságban is Nógrád megyére és Madách Imrére kedves érzültre találtam. Annál inkább örültem ennek, mert az ember tragédiája költőjének fia vagyok, 's ugyanazon rögökből iparkodom termést kiszorítani, a' melyekben a' költő is haláláig mivelt. Az oltó galyakra<sup>17</sup> szívesen váraozom, csak azért írtam ily korán, hogy elő legyek jegyezve. Én nem értek a' pomológiához, de jelenleg van 200 db körte vandoncjom, melyeket kint helyben akarnék beojtani jó nagy téli eladásra alkalmas fajokkal, azt hiszem 200 vessző a' mit rendeltem sok is lesz reájuk, mert talán némelyikből többet is lehet oltani. Sajnálom, hogy e fajokat nagyjából is meg határoztam, utólag arra kérem, hogy legyen szíves azt egészen belátása szerint tenni. Talán 20 féle jelzett czélra alkalmas faj volna leg czélszerűbb, de úgy, hogy egy-két fajból kerülne ki a zöme; mert mennél egyenletesebb a' gyümölcs, annál könnyebb eladni és kezelni.

Van még 50 alma vandoncjom, ezeket téli Kalvil, főleg fehér Kalville<sup>18</sup> akarnám beojtani, és egynehány cseresznye és meggy vandoncjom is, azokra is kérek megfelelő számú vesszőket.

Kiváló tiszteletem nyilvánítása mellett vagyok

Alsó-Sztregova, 1886. Jan. 12.

Szívélyes üdvözléttel

Madách Aladár<sup>m19</sup>

### 3. MADÁCH ALADÁR LEVELE BERECKZI MÁTÉHOZ

(Alsósztrégova, keltezés nélkül – 1886. január 24. előtt)

„Tekintetes  
Bereckzi Máté úrnak  
Mező-Kovácsháza

Kedves Uram Bátyám!

Engedje meg, hogy jóakaró barátságos levele után ezen a jó világból maradó megszólítást használhassam a most szokásos tisztelt uram helyett.

Mindenek előtt fogadja előre is hálás köszönetemet becses tanácsaiért, a' jó indulatáért, mellyel a Pomológia-ba való járátlanágomért bizony megérdemelt »Lehrgeld«<sup>20</sup> fizetésétől meg óvni kegyeskedett.

Másik kilátásba helyezett szívessége, mellyel<sup>21</sup> mindezt felajánlotta valóban megható jele ama nemes önzetlen törekvésének, mellyel egy eszményi cél elérését ily nemes nagylelkűséggel cselekszik. Engedje meg, hogy nem annyira viszonzásul, mint inkább tiszteletem, elismerésem jeléül oly bátor vagyok szellemi munkáim zsengeit mellékelni. Tudom, hogy ily egyszerű költemények, szerelmi ömlengések nem nagyon érdeklik az érettebb kort, de mint fiatalul esendő csak csatlakoznak eleinte 's nem igen teremnek, úgy én is csak haszontalan virágokkal dicselkedhetem. Fogadja ezen két könyvet úgy mint talán néha gyönyörködik azon czifra tollú madarakban is, melyek gyümölcscsel megrakott fáit felkeresik, ott lakmároznak, a' nélkül, hogy valami hasznosat tennének csak is néhány dalt csicseregnek elismerésül.

Szíves kérdéseire sietek válaszolni a' következőkben: cseresznye vadonczom száma 20, ugyanannyi meggye-ké. Ugyancsak mint a' körte és alma vadonczok ojtásra alkalmasok. Faiskolámba, melyben ákácztot, veresfenyőt más vad fákat nevelek 3 éve almát és körtét kissé megrothasztott állapotban ültettem, 's mivel az egerek miatt nem kelt 84-be ősszel át ültettek őket újra az iskolába. Most szép ki ujjnyi vastagok 's jól be vannak gyökerezve. A cseresznye és meggyfák vadonczok, vadfák hajtásai, melyek iskolába vannak ültetve.

Azért kérem az ojtó gajjakat,<sup>22</sup> legyen szíves mindenestre elküldeni katalógusa feltételei szerint. Mind fák lesznek azok, mert van jó oltó emberem, de eddig csak leginkább rózsbát oltott. Hogy helyben állhatnak, úgy értetem, hogy kint a faiskolába, nem kiszedve a' szobában.

Bizony belátom, hogy szükséges lenne tanulmányozni, mely fajok teremnek legjobban a' vidéken, de nagyon bajos az ily helyen, a' hol csak itt-ott a' zöldséges kertekben egy-egy fa, annak fáját sem tudja senki biztosan megnevezni.

Leendő gyümölcsösöm helyén ma is van egynehány fa, melyeket Bátorkesziből<sup>23</sup> nemesítve hozattam, de a 70-es évek végén ama kegyetlen télen, a' legnagyobb részük kifagyott, elvesztettem kedvem, 's elhanyagoltam őket, 's fajukat sem tudom most már. A' mi termett, leginkább korai gyümölcs, valami jó téli faj nem találkozik. De a határ tele van vad körtefélékkel, és vadalma is találkozik, többnyire ágai vastagok és öregek a földéken, azért hiszem, hogy meg fogom a gyümölcsseit ismerni. Különben is a leendő gyümölcsös helye meredek hegyoldal, melyen a' felette levő fennsík földéken sok víz fut le záporok alkalmával, hát a' kukoricza jól terem rajta, alkalmasabb lesz gyümölcsösnek hagyni, mert 10-15 év alatt a felső réteget a víz igen megrongálná, aztán csak rossz minőségű föld válna belőle. Ha a fák megerősödnek a' gyeptartaná a jó földet is. Szőlő is volna e helyen, már mellette van is, de azt nem akarom nagyítani, mert munkáltatása sokba kerül. Itt a szőlő művelés hatására Nógrádban nem fizeti ki magát.

Van itt hely sokféle, a múlt évben is ültettem vadalmát és körtét, 's két év múlva lesz sok vadonczom. Még egyszer köszönöm szíves tanítást, 's kiváló tiszteletem nyilvánítása után 's mellett minden jót kíván szerető földije Madách Aladár"

[Bereckzi Máté feljegyzése: „Válasz 24/1. 886. BM”]<sup>24</sup>

#### 4. MADÁCH ALADÁR LEVELE BERECKZI MÁTÉHOZ

(Alsósztrégova, kelet nélkül – 1886. február 6. előtt)

„Tekintetes  
Bereckzi Máté úrnak  
Mezőkovácsháza  
Kedves Uram bátyám!

Fogadja köszönetemet becses ajándékáért, melyel oly kegyes volt kitüntetni. Valóban a meg küldött művek oly tárházát képezik a tapasztalásnak, melyet csak is, csak oly rendkívüli tehetségirtás és ügyszeretet volt képes össze gyűjteni, mint a' minő kedves Uram bátyámba egyesült egy valóban eszményi célra. Sajnos, mi csak a külföld kezdeményezése után kezdte érdemét a magyar sajtó felismerni. Így vagyunk mi sok téren, és a' mit legjobban csodálók az a nemes hazafiság, mely nem engedte, hogy ezt a' háládatlan hont megvesse, mely legjobb fiaival ily mostohán bánik. Bizony, leg kevesebb a' mit uram Bátyám a' sajtó részéről meg érdemelne, hogy nem csak a' szakközölyök, és egymás hetilap mint a Vasárnapi Újság<sup>25</sup> tette, hanem a' napi lapok is életrajzát közöljék és működéséről időről időre megemlékezzenek, hogy a' nagyközönség is érdeklődne érdemeiről. A' mai világban mindenki igen el van foglalva 's értesítéseit a' nem szakmájába vágó dolgokról leginkább csak a' napi sajtóból meríti.

Bár a rövid idő alatt csak felületesen olvashattam el szakértekezését, már is oly kedvet kaptam a gyümölcs tenyésztésre nézve, hogy magam tovább tájékozni, hogy a tél folyamát az összes értekezést figyelemmel fogom tanulmányozni. Már is kedvet kaptam én a III-ik kötet 8-dik értekezése szerint törpe szilva fákat előállítani 's ha lehet megkísérteni úgy a kis bokor forma, mint a nagyobb fa alakú kőkény szilvába ojtani, ha lehet azokat későbbben gyökeresebbé tenni. Van is mind kétfajta kőkény annyi, hogy kerítésnek használjuk azokat, 's a' zöldséges kertembe is mindig van szép vad hajtás. Azért kérek a megrendelt ojtó vesszőkkel még 5 db-bal Althan ringlót<sup>26</sup> és 5 db Montfort szilva<sup>27</sup> oltó vesszőt küldeni, továbbá kérek 10 db Orbai alma<sup>28</sup> vesszőt is küldeni. A Paradiesen alma<sup>29</sup> tulajdonságait nem ismerem, pedig igen jó helye lenne a zöldséges kertben, kérem tehát abból is 5 db gyökeres vesszőt küldeni, vagy ha nem lenne simán is, ha elég könnyen gyökerezik kigyökerezve tesszük, mint a szőlő vesszőt szoktuk.

A Gazdasági lapot és a német folyóirat töredéket, melyben oly kegyes volt vellem<sup>30</sup> közölni az érdekes tárcza és életrajz elolvasása terén mellékelve köszönetem nyilvánítása mellett vissza küldöm.

Még egyszer meg köszönve páratlan szívességét, melyet irántam tanúsított, és kiváló tiszteltem kijelentése mellett minden jót kíván szerető földije és öcsce

Madách Aladár<sup>31</sup>

[Bereckzi Máté a levél alsó részére a következő megjegyzést írta: „Válasz 6/2. 1886. BM.”]<sup>31</sup>



Madách Aladár (1848-1908), Madách Imre fia



## JEGYZETEK

1. BERE CZKI Máté (Korábbi névhasználat: 1848-ig: *Bagyinszki (Badinszki), majd 1849-ben: Romhányi*) (Romhány, Nógrád vm., 1824. szeptember 22. – Kunágota, 1895. december 9.), pomológus, szakíró.
2. DÖRGŐ Dániel (Mezőtúr, 1831. május 27. – Mezőtúr, 1891. július 18.) földbirtokos, aki mintegy 400 kat. holdon gazdálkodott. A Berettyó-csatorna partján gyümölcskertje és 2000 többi álló szőlőültetvénye volt.
3. Az 1871. június 22. és 1889. december 31. közötti időszakból fennmaradt levelezés 938 levelet tartalmaz, 2231 gépelt oldalon, 7512 jegyzettel. Ezek között található Madách Aladár négy levele is a Magyar Mezőgazdasági Múzeum Adattárának Személyi Emlékanyag Gyűjteménye [továbbiakban MMgM SZE] 184. leltári szám alatt őrzött levélkötetben. Megtartva Dörgő Dániel beosztását hét kötetbe rendeztem a levélgűjteményt. Ehhez csatoltuk a Takáts Rózsa által készített a levelezésben előforduló gyümölcsfajták listáját, amelyet kiegészített minden egyes fajtához tartozó pomológiai forrással, szakirodalommal. A kötetek megjelenését a szolnoki Versegly Ferenc Elektronikus Könyvtár vállalta, amelynek első kötete már megtekinthető a <http://portal.vfmk.hu/vftek> és a [http://portal.vfml.hu/07\\_00000195](http://portal.vfml.hu/07_00000195) címen. A következő hat kötetet folyamatosan jelentetjük meg.
4. MADÁCH Imre, alsósztrégovai és kiskelecsényi (Alsósztrégova, Nógrád vm., 1823. január 21. – Alsósztrégova, 1864. október 5.) költő, író, drámaíró.
5. MADÁCH Aladár, alsósztrégovai és kiskelecsényi (Csesztve, Nógrád vm., 1848. január 1. – Alsósztrégova, 1908. július 26.) költő.
6. Kötetbe rendezés utáni lelőhelye: BERE CZKI Máté és DÖRGŐ Dániel levelezése. 1886. január 3. – 1887. december 30. VI. kötet. Szerkesztette és jegyzetekkel ellátta Tolnay Gábor. Szolnok, 2013.. A levelek az alábbi kézirati számozással és keltezéssel található meg a kötetben: A-77. 1886. január 10-e előtt; A-78. 1886. január 12.; A-79. 1886. január 24. és A-80. 1886. február 6.
7. Fényes Elek: *Magyarország geographiai szótára, melyben minden város, falu és pusztá, betűrendben körülményesen leíratik.* Pest: Fényes Elek. 1851. Alsósztrégova szócikk.
8. Bereczki Máté a „Gyümölcsészeti vázlatok” három kötetével viszonzta Madách Aladár figyelmességét.
9. Téli esperes (körte) = BERE CZKI Máté: Gyümölcsészeti vázlatok. I. kötet. Arad, 1882. Réthy [Lipót.] Nyomda, 249. p.
10. Nemes kolmár (körte) = BERE CZKI I. kötet 255. p.
11. Nemes krasszán (körte) = BERE CZKI Máté: Gyümölcsészeti vázlatok. II. kötet. Arad, 1882. Gyulai [István.] Nyomda, 63. p.
12. Pisztráng körte = BERE CZKI I. kötet 269. p.
13. Mas Alexandrina (körte) = BERE CZKI Máté: Gyümölcsészeti vázlatok. III. kötet. Arad, 1884. Gyulai [István.] Nyomda, 261. p.
14. Madame Hutin (körte) = BERE CZKI II. kötet 231. p.
15. Tournay-i téli (körte) = BERE CZKI I. kötet 309. p.
16. Leleőhelye: MMgM SZE 184. ltsz.
17. Sic!
18. Téli fehér kalvil (alma) = BERE CZKI I. kötet 357. p.
19. Leleőhelye: MMgM SZE 184. ltsz.
20. Lehergeld (német) = tandij.
21. Sic!
22. Sic!
23. Bátorkeszi = Esztergom vm., párkányi járás.
24. Leleőhelye: MMgM SZE 184. ltsz.
25. Vasárnapi Újság = 1854 és 1921 között megjelenő szépirodalmi és ismeretterjesztő, képes hetilap. Szerkesztette Pákh Albert, 1867-től Nagy Miklós, 1905-től Hoitsy Pál.
26. Althan ringlója (szilva) = BERE CZKI I. kötet 457. p.
27. Montfort (szilva) = BERE CZKI II. kötet 419. p.
28. Orbai alma = BERE CZKI III. kötet 123-139. és IV. kötet 486. p.
29. Paradiesen alma = Vagy a Rózsa peppin (alma) BERE CZKI 1. 1877. 423. p., melynek népies neve volt Parádicsomalma, vagy a Téli csíkos parádicsomalma (Gestreifter Winter-Paradiesapfel) BERE CZKI IV. 496. p.
30. Sic!
31. Leleőhelye: MMgM SZE 184. ltsz.

## BERECZKI MÁTÉ LEVELEZÉSE

A szolnoki Verseghy Ferenc Könyvtár és Művelődési Intézet elkezdte megjelentetni a „Verseghy Ferenc Elektronikus Könyvtáron” Bereczki Máté (1824–1895) és Dörgő Dániel (1831-1891) levélgűjteményét. Az I. kötet címe: „Bereczki Máté és Dörgő Dániel levelezése. (1871. június 9. – 1878. augusztus 4.)”. Terjedelme: 371 + 108 oldal. A Könyvtár elképzelései szerint a további hat kötet megjelentetése 2013 és 2014. években várható.

A levélgűjtemény az 1871. június 9. és 1889. december 31. közötti időszakot öleli fel. Ezen idő alatt Bereczki 426 levelet írt Dörgőnek, Dörgő pedig 387-et Bereczkinek. A gyűjtemény 125 olyan levelet tartalmaz még, amelyeket Bereczkinek írtak barátai, pomológus társai, illetve e levelekre adott néhány válasz fogalmazványát is. A gyűjteményben tehát összesen 938 levelet adnak közre. A lábjegyzetek száma meghaladja a háromezretet.

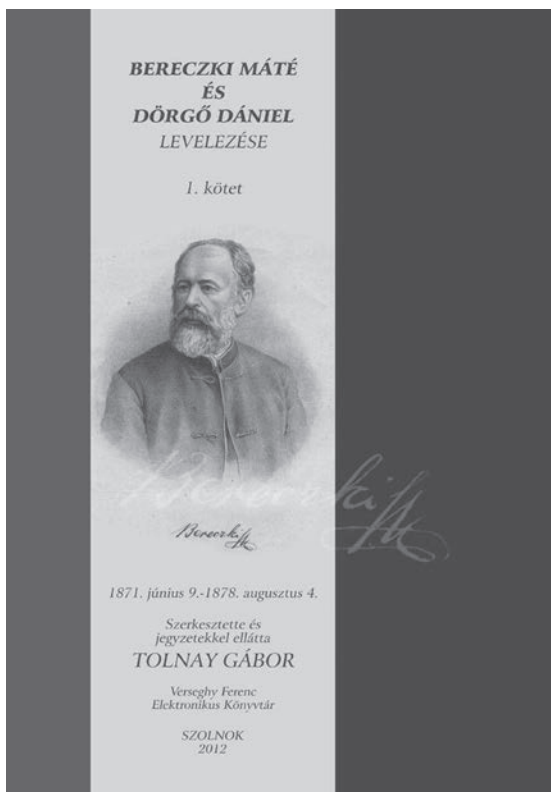
A levelekhez igen bő irodalomjegyzék, valamint tárgy-, hely- és névmutató tartozik. Az első kötet bevezetőjét Tolnay Gábor, a történelemtudomány kandidátusa, a levélgűjtemény szerkesztője írta. A bevezetőt követő tanulmány –„Bereczki Máté gyümölcsfajtái” – szerzője Surányi Dezső professzor, az MTA doktora.

Takáts Rózsa, a Magyar Mezőgazdasági Múzeum muzeológusa elkészítette a levelezésben előforduló gyümölcsfajták listáját. A betűrendbe szedett listát főleg azzal az irodalommal, forrásokkal látta el, amelyekből Bereczki képet alkothatott magának saját kora pomológiai színvonaláról. Az ott szereplő fajták pomológiai irodalmát, forráshelyeit néhány esetben mai munkák megnevezésével is kiegészítette.

A levélgűjtemény teljes anyagát Szabó Ferenc agrártörténész, a gyulai levéltár, majd a Békés Megyei Múzeumok Igazgatóságának nyugalmazott igazgatója lektorálta a tőle megszokott igényességgel.

A levelek legnagyobb részben a gyümölcsstermeléssel foglalkoznak, de szót ejtenek a koronauradalmak kezeléséről, hasznosításáról, Bereczki gyümölcsös kertjének tulajdonviszonyairól, követválasztásokról, helytörténetről, családi ügyekről is. Nyelvtörténeti és néprajzi vonatkozásai is jelentősek e majd két évtizedig tartó levelezésnek. Művelődéstörténeti szempontból is forrásanyagnak számít e gyűjtemény.

Lelőhelye: <http://portal.vfmk/vfek>, illetve [http://portal.vfmk.hu/07\\_00000185](http://portal.vfmk.hu/07_00000185) (07\_00000185).



## A SÁRGABARACK

A szakmai közvélemény érdeklődéssel várta és örömmel fogadta *A sárgabarack* című monográfia megjelenését. A könyv a *Magyarország kultúrlórója* sorozat 11. kötet 9. füzetében jelent meg Surányi Dezső, az MTA doktora szerkesztésében, 11 elismert kutató és oktató közreműködésével. A 303 oldal terjedelmű kötet a Szent István Egyetemi Kiadó Gödöllő gondozásában, kifogástalan nyomdatechnikával készült el 2011-ben.

A sárgabarack sikeres, fontos és nagy tradíciókkal rendelkező faja gyümölcsstermesztésünknek. A hazai fajtakutatás eredményei világszerte ismertek. A termelés-fejlesztés csak új ismeretek révén valósulhat meg, amihez nagy segítséget nyújt ez a kötet.

A hazai szakirodalomban már több sárgabarackkal foglalkozó mű is megjelent, pl: Nyujtó F., Surányi D. (1981): *Kajsziabarack*, Péntes B., Szalay L. (2003): *Kajszi* könyve, vagy számos könyvfejezet más összefoglaló művekben. Ezek a művek elsősorban termelési, termelés-fejlesztési szempontoknak adtak prioritást. De sok sárgabarackkal foglalkozó közlemény jelent meg botanikai, genetikai, fiziológiai, bioanalitikai, gyümölcsstermesztési és több más szakterület közleményeiben is.

A *sárgabarack* című könyvhöz hasonló, nagy tudományos értékű, jól szerkesztett, könnyen áttekinthető, olvasmányos mű még nem jelent meg a kajsziről könyvforgalmunkban. A tudományos munkával, oktatással és gyümölcsstermesztéssel foglalkozó szakemberek, de az egyetemi hallgatók is régóta érezték egy olyan munka hiányát, amely a mozaikosan rendelkezésre álló szakirodalomból vázlatosan összeállítható ismereteket megaladó mértékű, koncentrált, új tudományos információkhoz juttatná az olvasót. A *Magyarország kultúrlójában* megjelent *A sárgabarack* monográfia erre a célra minden tekintetben megfelel, és méltán tarthat számot külföldi érdeklődésre is.

A könyv 17 fejezetet tartalmaz: a sárgabarack neve, rendszertani helye és rokonsága, származása és földrajzi elterjedése, a természetés története, külső és belső alaktana, magélettana és csírázása, növekedés- és fejlődés-élettana, virágzásbiológiája és a termésképződés élettana, anyagcseréje és kémiai összetétele, a természetését befolyásoló tényezők, alanyai, nemesítése, gazdasági jelentősége és felhasználása, a termelés helyzete, fajta-rendszertana, fontosabb természetett fajtái. A megközelítőleg hatszáz hazai és nemzetközi irodalom elemzésével és a hazai kutatási eredmények felhasználásával szerkesztett kötet lépést tart a vizsgálati módszertan nyújtotta lehetőségekkel is. Így pl. a sárgabarack genomikájának kutatása, amelyben fontos helyet foglal el a termékenyülési viszonyok genetikai hátterének, változékonyságának és az S-allélok elterjedésének meghatározása.

A *sárgabarack* kötet nemcsak a jövő szakembereinek, hanem a kutatásban, az oktatásban és szaktanácsadásban dolgozóknak, valamint a tapasztalt faiskolai és természetű szakembereknek is nélkülözhetetlen információkkal szolgál. Ezzel a meggyőződéssel ajánlom szíves figyelmükbe.

### MAGYARORSZÁG KULTÚRFLÓRÁJA

## A SÁRGABARACK



Szent István Egyetemi Kiadó

**Porpáczy Aladár**  
MTA doktora

## TARTALOM

### ZÖLDSÉGTERMESZTÉS

- GYÖRFI JÚLIA†, HAJDU CSILLA: *Pleurotus eryngii* (DC.:FR.) QUÉL termesztésének lehetősége  
kifőzött kávéőrlemlenyen ..... 3
- NAGY ÉVA, DIMÉNY JUDIT, DEÁKVÁRI JÓZSEF, OMBÓDI ATTILA: Fekete és reflektív tulajdonságú  
talajtakarók hatása fejes salátára ..... 11

### SZŐLÉSZET ÉS BORÁSZAT

- DONKÓ ÁDÁM, ZANATHY GÁBOR, ERŐS-HONTI ZSOLT, GÁL CSABA, GÖBLYÖS JUDIT, BISZTRAY  
GYÖRGY DÉNES: Telepítéskor végzett mesterséges mikorrhizálás eredményessége  
a kunsági borvidéken..... 20

### DÍSZNÖVÉNYTERMESZTÉS ÉS ZÖLDFELÜLET-GAZDÁLKODÁS

- JEVCSÁK MELINDA, ÖRDÖGH MÁTÉ, KOHUT ILDIKÓ, JÁMBORNÉ BENCZÚR ERZSÉBET:  
A paclobutrazol hatása a *Narcissus poeticus* ssp. *radiiflorus* *in vitro* tenyészeire ..... 29
- TÓTH ENDRE GYÖRGY, SÜTÖRINÉ DIÓSZEGI MAGDOLNA, HROTKÓ KÁROLY: Magyar és külföldi  
hársfajták fenológiai értékelése ..... 35

### GYÓGNÖVÉNYTERMESZTÉS

- BERNÁTH JENŐ: A hagyományos növényi gyógyszer kategória és a gyógynövények tradicionális  
felhasználása közötti ellentmondás ..... 42
- VARGA LÁSZLÓ, KOVÁCS GABRIELLA, NÉMETH ÉVA, SÁROSI SZILVIA: Újabb adatok a kerek  
repekény (*Glechoma hederacea* L.) gyógyászati és más célú felhasználásával kapcsolatban ..... 48

### KERTÉSZETTÖRTÉNET

- TOLNAY GÁBOR: Madách Aladár levelei Bereczki Mátéhoz..... 54

### HÍREK

- Bereczki Máté levelezése ..... 59

### KÖNYVAJÁNLÓ

- PORPÁCZY ALADÁR: A sárgabarack (szerkesztette: Surányi Dezső)..... 60

## CONTENTS

### VEGETABLE GROWING

- GYÖRFI, J.†, HAJDU, CS.: Cultivation possibility of *Pleurotus eryngii* (DC.:FR.) QUÉL  
on spent coffee grounds ..... 3
- NAGY, É., DIMÉNY, J., DEÁKVÁRI, J., OMBÓDI, A.: Effects of black and reflective mulches  
on butterhead lettuce ..... 11

### OENOLOGY

- DONKÓ, Á., ZANATHY, G., ERŐS-HONTI, ZS., GÁL, CS., GÖBLYÖS, J., BISZTRAY, GY. D.:  
Efficiency of mycorrhizal infection of a new planted vineyard in the Kunság wine region ..... 20

### FLORICULTURE

- JEVCSÁK, M., ÖRDÖGH, M., KOHUT, I., JÁMBORNÉ BENCZÚR, E.: The effect of paclobutrazol  
on the *in vitro* cultures of *Narcissus poeticus* ssp. *radiiflorus* ..... 29
- TÓTH, E. GY., SÜTÖRINÉ DIÓSZEGI, M., HROTKÓ, K.: Phenological evaluation of Hungarian  
and foreign linden varieties ..... 35

### MEDICINAL PLANTS GROWING

- BERNÁTH, J.: Contradiction of traditional herbal medicine regulation with traditional application of medicinal  
plants ..... 42
- VARGA, L., KOVÁCS, G., NÉMETH, É., SÁROSI, SZ.: New data about the ground – ivy (*Glechoma hederacea*  
L.) use of medicinal and other purposes ..... 48

### HISTORY OF HORTICULTURE

- TOLNAY, G.: Letters of Aladár Madách to Máté Bereczki ..... 54

### NEWS

- Correspondence of Máté Bereczki ..... 59



*Pleurotus eryngii* (DC.: FR.) QUÉL termesztésének lehetősége  
kifőzött kávéőrleményen



1. ÁBRA *P. eryngii* által részlegesen átszőtt, kifőzött kávéőrlemény



2. ÁBRA *P. eryngii* által nevelt termőtest-kezdemények kifőzött kávéőrleményen



3. ÁBRA. *P. eryngii* által teljesen átszőtt tömb KK/SZ+ szubsztrátumon



4. ÁBRA. Fejlődő termőtestek üveges kultúrában



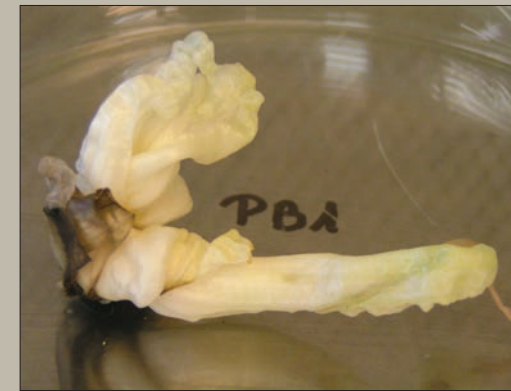
5-6. ÁBRA. Kifejlett *P. eryngii* termőtestek kifőzött kávéőrlemény alapú keverékeken üveges és zsákos kultúrában

Kapcsolódó cikk a 3. oldalon.

A paclobutrazol hatása a *Narcissus poëticus* ssp. *radiiflorus* *in vitro* tenyészeire



1. ÁBRA. A *Narcissus poëticus* ssp. *radiiflorus* virágai



4. ÁBRA. Erősen vitrifikálódott nagy és kisebb sarjhagyma a PB1-es táptalajon



6. ÁBRA. Egy nagy és több kisebb sarjhagyma a PB3-as táptalajon



5. ÁBRA. Alig vitrifikálódott nagy és kisebb sarjhagymák a PB2-es táptalajon



7. ÁBRA. A nagy sarjhagyma körül jól láthatók az apró sarjhagymák a PB4-es táptalajon

Kapcsolódó cikk a 29. oldalon.