



Budapesti Corvinus Egyetem

***A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. védett
faj termesztésbe vonásának alapjai***

Doktori értekezés tézisei

Csabai Judit

Témavezető:

Tillyné dr. Mándy Andrea egyetemi docens, CSc

Készült a Budapesti Corvinus Egyetem
Dísznövénytermesztési és Dendrológiai tanszékén

Budapest

2010

A doktori iskola

megnevezése: Kertészettudományi Doktori Iskola

tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

vezetője: Dr. Tóth Magdolna egyetemi tanár, DSc
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Gyümölcsstermő Növények Tanszék

Témavezető: Tillyné dr. Mándy Andrea
egyetemi docens, CSc
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Dísnövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

A jelölt a Budapesti Corvinus Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, ezért az értekezés nyilvános vitára bocsátható.

.....
Dr. Tóth Magdolna DSc.
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
Tillyné dr. Mándy Andrea CSc
A témavezető jóváhagyása

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, KITŰZÖTT CÉLOK

PhD munkám témájául a hazánkban őshonos, főként a Bükk patakparti magaskórós társulásaiban megtalálható (HÖHN 2000) védett növény, a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. termesztési lehetőségeinek, további felhasználási területeinek (dísz- és gyógynövényként) és az alkalmazható szaporítási és nevelési módjainak megismerését, valamint a faj vágott virágként való alkalmasságának vizsgálatát választottam. Ennek oka, hogy egyrészt igen korán sikerült a generatív szaporítását kidolgozni, így kutatásom kezdetétől rendelkeztem egy igen nagy egyedszámú vizsgálható állománnyal. Díszkertészeti szempontból fontos, hogy a növény esztétikai értéke igen magas. Jelentős választékbővítő hatással bírna, évelőkertészeti szempontból a *Helianthus rigidus* (Cass.) Desf. és a *Helianthus salicifolius* A. Dietr. cserjepótlóként alkalmazott évelők kiváltására megfelelő lenne, mivel azokkal ellentétben a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. nem gyomosít. Mindezen előnyök mellett a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. rendelkezik egy igen komoly plusz értékkel, hiszen nemcsak mint védett növény, és nemcsak mint dísznövény képezheti érdeklődés tárgyát, de hamar kiderült, hogy igen komoly hatóanyag-tartalommal rendelkezik, így gyógyászati szempontból is érdemes e növény kultúrába vonásra. A növény kutatásait e három indoklás, a megőrzési, az esztétikai, valamint az egészség-megőrzési szempont tette indokolttá. Jelenleg hasonló kutatásokat és vizsgálatokat ezzel a növényvel más nem végez, a Nyíregyházi Főiskola és a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának szakdolgozatíróin, valamint munkatársain kívül. Dolgozatomban a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszékén, valamint a Nyíregyházi Főiskola Tuzson János Botanikus Kertjében 2008 és 2012 között végzett kísérleteim eredményeit ismertetem.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2. 1. Ökológiai tényezők hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. fejlődésére

2. 1. 1. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. eredeti élőhelyének talajtani vizsgálata

A vizsgált talajmintákat 2009. június 28-án vételeztük a Bükk hegységben, a Hór völgyéből, ahol a növény természetes populációja található. A vizsgálatok ismertetése során két mintamegnevezést használtunk (1. minta, 2. minta). Mindkét mintát azonos helyről vettük, kézi talajfúró segítségével, az 1. mintát 15 cm mélységből, a 2. mintát 25 cm mélységből.

2. 1. 1. 1. A talaj mésztartalmának vizsgálata

A vizsgálat során az óraüvegre 2 g talajmintát mértünk, majd erre sósavat csepegtettünk. A vizsgálat azon alapszik, hogy a talaj mésztartalmáért felelős CaCO_3 és CaHCO_3 sósavval CO_2 keletkezése közben reagál. A pezsgés (CO_2) intenzitása alapján következtetünk a talaj mésztartalmára.

2. 1. 1. 2. A talaj kémhatásának vizsgálata

A vizsgálatok során 5 g talajhoz 12,5 ml desztillált vizet adtunk, üvegbottal összekevertük, majd 24 órát állni hagytuk. A várakozási idő elteltével újra összekevertük a leülepedett talajt és üvegelektrodos pH-mérő műszer segítségével megmértük a talajoldat pH-értékét. A második vizsgálat a fentiekhez hasonló módon zajlott, azzal a különbséggel, hogy desztillált víz helyett 12,5 ml KCl-ot adtunk a talajmintákhoz.

2. 1. 1. 3. A talaj humusztartalmának meghatározása

A talaj szerves anyagait krómsavas oxidációval elroncsoltuk. A változatlanul visszamaradt krómsav mérésével (oxidimetria, $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ reakció) a fogyott oxidálószerrel egyenértékű szerves kötésű C-mennyiségét kiszámítottuk. Két párhuzamos mérést végeztünk.

A talajmintából 0,1–1 g mintát mértünk be 100 ml-es Erlenmeyer-lombikba. Hozzáadtunk 10 ml kénsavas $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -oldatot (0,0667 mol/l) és 0,1 g Ag_2SO_4 -ot. Az Erlenmeyer-lombikba tölcsért helyeztünk, és erre félig vízzel telt 25 ml-es főzőpoharat tettünk. Elektromos főzőlapon melegítettük a lombikot, és a tűfejnyi első forrási buborékok megjelenésétől számítva pontosan 5 percig forraltuk.

A roncsolás befejezése után az elegyet hagytuk lehűlni. A roncsoldatot átvittük 250 ml-es Erlenmeyer-lombikba, és desztillált vízzel 150–160 ml-re hígítottuk. A hígított elegyhez 8–10 csepp tömény H_3PO_4 -at és 2-3 csepp ferroin indikátort adtunk. A sárgás színű oldatot 0,2 mol/l koncentrációjú Mohr-sóval ($\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$) megtitráltuk. A titrálás kezdetén még jelen volt a bikromát narancssárga színe. A Moh-sóval való redukálással egyre inkább a zöldes színárnyalatú krómionsók és a Mohr-só zöldes színe került előtérbe. Átcsapáskor a szín kékeszöldből vöröseslilába ment át.

2. 1. 1. 4. Fizikai talajféleség meghatározása

A vizsgálat során a dörzsmozsárba helyeztünk 100 g légszáraz talajmintát, majd bürettából folyamatos dörzsölés mellett vizet engedtünk rá, egészen addig, amíg a talaj nem adta a fonalpróbát. Végül a fogyott víz mennyisége alapján meghatároztuk a kötöttségi számot. A fizikai talajféleség megállapítására az Arany-féle kötöttségi szám (K_A) meghatározását alkalmaztuk.

2. 1. 2. *Különböző fényviszonyok hatása kerti körülmények közé telepített állományra*

A kísérletet két helyen állítottuk be. A két kísérleti terep a Budapesti Corvinus Egyetem Arborétuma, valamint a Nyíregyházi Tuzson János Botanikus Kert volt. A kísérlet során különböző megvilágítottságú helyekre ültettük a kísérleti növényeket (mélyárnyékos, félárnyékos, napsütéses), majd vizsgáltuk a fényviszonyok hatására bekövetkező morfológiai változásokat, valamint a kórokozók és kártevők jelenlétét. A növényeket 2008. októberi vetésű magból nevelt állományból válogattuk. A válogatás során igyekeztünk azonos méretű, egészséges egyedeket választani. Mindkét vizsgálati terepen három-három élőhelyet jelöltük ki. Minden élőhely típuson egy négyzetmétert jelöltünk ki, minden négyzetméterre tíz növényt ültettünk.

A vizsgát paraméterek a következők voltak: a növény magassága, virágzati szár magassága, virágzatok száma, virágzatátmérő, bimbók száma, tőlevelek száma, tőlevelek hossza, tőlevelek keresztmetszete, virágzati száron lévő levelek száma, virágzati száron lévő levelek hossza, virágzati száron lévő levelek keresztmetszete.

2. 1. 3. *A klorofill-tartalom változása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. leveleiben az ökológiai tényezők függvényében*

A levelekben található klorofill-tartalom mérését a Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék laboratóriumában spektrofotométerrel végeztem. A vizsgálathoz mind a három kezelési csoportból (mélyárnyékos, félárnyékos, napsütéses) kiválasztottunk három tövet, és azokon végeztük el a méréseket. A növény vegetációs periódusa során három különböző mérési időpontban vettünk mintát a kiültetett tövekből: kihajtást követően (2010. május 27.), virágzáskor (2010. június 23.) és visszahúzódás előtt (2010. október 4.). A kapott mintából DROPPA et al. (2003)

alapján mintát készítettünk, majd spektrofotométer segítségével meghatároztuk a klorofill-a és klorofill-b összmenyiségét. A kapott eredményeket statisztikailag értékeltük.

2. 2. Szaporítási kísérletek

A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. magját a Nyíregyházi Botanikus Kertben kerti körülmények között telepített állományról gyűjtöttük. A Nyíregyházi Főiskola Botanikus Kert szaporítószobájában végeztük a magvetést a kaszattermés beérése után. A szaporítószoba nem klimatizált, hőmérséklete és páratartalma az időjárástól függ. A magvetés közege Agro Cs földkeverék, a szaporító tálca mérete 36x24 cm, melyet a csírázás megindulásáig átlátszó műanyag burával fedtünk. Palántadőlés ellen Previcur 607 SL gombaölő permetező szert (hatóanyag 607 g propamocarb) alkalmaztunk, 1 l vízben 5 ml szert feloldva.

2. 2. 1. Különböző kezelések hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. csírázására.

A magvetés előtt, illetve esetenként utána, különböző kezeléseknél vetettük alá a magokat, illetve magát a vetést, a csírázás fokozásának reményében.

Az eljárások a következők voltak:

1. Száraz mag vetése 20-22 °C hőmérsékleten
2. Vízben áztatott mag vetése 20-22 °C hőmérsékleten
3. Négyféle koncentrációjú gibberellinsavban áztatott mag vetése (900 ppm, 500 ppm, 200 ppm, 20 ppm). Az áztatás ideje minden esetben 24 óra volt.
4. Szúrt, karcolt vagy sértett mag vetése.
5. Hűtött mag vetése (hűtés ideje 2 hét, hőmérséklet 2-5 °C).
6. A magok rétegezése (rétegezés ideje 1 hónap, hőmérséklet 2-5 °C)

Kezelésenként 20-20 magot vetettünk. A vetést négyszer ismételtük.

Tavasszal a magvetést megismételtük, de csak a két lényegi különbséget mutató eljárás alkalmazásával. A magot szárazon, hűvösben tároltuk a magvetés idejéig.

2. 2. 2. A különböző közegek hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. csírázására

Vizsgálatunk során a teleki virág csírázását követtük nyomon, különböző közegekben. 7 ültetőközeget alkalmaztunk. A közegek a következők voltak:

A: Föld: Agro CS földkeverék. (Gyártó: Agro CS Hungary Kft., 3100 Salgótarján, Rákóczi út 38.)

B: Föld - homok, 1-1 arányú keveréke (mosott folyami homok)

C: Föld - tőzeg (Agro Cs), 2-1 arányban

D: Homok - tőzeg, 1-1 arányban

E: Föld – komposzt (Nyíregyházi Városüzemeltetési Kft.), 2-1 arányban

F: Komposzt - tőzeg, 1-1 arányban.

G: Föld - perlit, 2-1 arányú keveréke.

Földkeverékenként 20-20 magot vetettünk. A vetést négy ismétlésben végeztük.

Magvetések esetében a következő adatokat mértük:

- csírázási arány,
- csírázási idő,
- a csíranövények fejlődése.

2. 2. 3. A vetésmélység hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. csírázására

A kísérletet célja, a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. optimális vetésmélységének meghatározása volt. A szaporítótálcák aljára körülbelül 3-4 cm földet töltöttünk, minden tálcán 10-10 sort húztunk és soronként 20-20 darab magot helyeztünk el. Az első szaporítólárában a magokra fél centiméter földet takartunk, míg a többi tálcánál fél centiméterrel növeltük a vetésmélységet egészen 2,5 centiméterig .

2. 2. 4. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. vegetatív szaporításának lehetőségei

A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. gyökérdugványozásának vizsgálatához 3 db, szabadban, cserépben teleltetett növényt 2012. január 15-én vittünk be a Nyíregyházi Főiskola Botanikus Kertjének üvegházába. 2012. január 17-én 20-as cserepekbe, komposzt-tőzeg keverékbe helyeztünk cserepenként 5-5 rizóma nélküli gyökérdarabot.

2 cserépbe a gyökér felső része került (5-7 cm)

2 cserépbe a gyökér alsó része került (5-7 cm)

2 cserépbe teljes 10-12 cm hosszúságú gyökérdarabok kerültek.

A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. tősarj dugványozásának kísérletéhez, szabadban, cserépben teleltetett növényeket 2012. január 30-án vittünk be a Nyíregyházi Főiskola

Botanikus Kertjének üvegházába, ahol kb. 80 %-os páratartalom és 15-22 C° hőmérséklet volt jellemző. 2012. február 16-án a növények friss hajtásait egy kis darab rizóma résszel levágtuk, és a dugványokat 10-es cserépbe ültettük. Összesen 10 cserép dugványt kaptunk. A dugványokon a levelek mérete 0,5 és 4 cm között változott a dugványozás időpontjában. Későbbiekben figyeltük a 10 dugvány fejlődését, valamint a gyökérrel és rizóma darabbal megmaradt tövek kihajtásának esélyét.

2. 3. Mikroszaporítás

Kísérletünkben vizsgáltuk a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg *in vitro* kultúrába vonásának lehetőségét. A kísérletet a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományi Centrum Nyíregyházi Kutatóintézetének Biotechnológiai Laboratóriumában állítottuk be.

A magok sterilizálása érdekében, kiindulásként különböző erősségű fertőtlenítő oldatokat és fertőtlenítési időket teszteltünk. Az oldat erősségét a Hypo és a desztillált víz arányának módosításával szabályoztuk. 1:2, illetve 2:1 arányban, minden esetben adtunk az oldathoz 2 ml Dodenál Neu/h és Tween-20 felületfertőtlenítő, illetve nedvesítő szereket. A sterilizációs idő 2 perc, illetve 7 perc volt.

Az *in-vitro* szövettenyésztésbe vonás következő lépéseként a növény bokrosodásának elindítását tűztük ki célul. A bokrosodást három táptalajon vizsgáltuk: MS, Médium 1 (M1) és Médium 2 talajon. Mindhárom MS alapú táptalaj volt. A Medium 1 esetében az alap MS táptalajhoz adtunk még 100 mg/l Inozitot, 200 mg/l glutamint, 1 mg/l indolvajsavat (IVS), 2 mg/l kinetint (KIN), 30 g/l cukrot, 7 g/l agart. A Medium 2 (M2) táptalaj esetében a normál MS táptalajhoz adtunk még 5 mg/l KNO₃-at, 500 mg/l kazeinhidrolizátumot, 1 mg/l benziladenint (BA), 1 mg/l naftilecetsavat (NES), 30 g/l cukrot. Ez a táptalaj Inozitot nem tartalmazott.

A kísérlet során, a korábban *in vitro*, magról felszaporított növényeket (3. 3. 1. fejezet) különböző citokinin tartalmú táptalajra helyeztük.

A következő citokinineket alkalmaztuk: benzil-adenin (BA), meta-topolin (TOP), benzil-adenin ribozid (BAR), kinetin (KIN), zeatin (ZEA), izopentenil-adenin (2-iP) (GEORGE 1996, WERBROUCK et al. 1996, BARCISZEWSKI et al. 1999, MAGYAR et al. 2002, VAN STADEN et al. 2008).

A kezeléseket a következő koncentrációkban vizsgáltuk: 1 µM, 5 µM, 10 µM.

A fent vizsgált citokinineken és azok koncentrációján kívül, a táptalaj többi összetevője mindig azonos volt (M2). Tenyészedenként 40 ml táptalajt alkalmaztunk, erre helyeztük rá horizontálisan a hajtásokat. Öt hajtást tettünk minden edénybe. A növényeket nevelőhelyiségben neveltük napi 16 órás, $105 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ (8000 lux) megvilágítás és $22 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérséklet mellett. A citokininek hatását 15-15 edényben, azaz kezelésként 75 explantátumon vizsgáltuk. A méréseket 4 héttel az explantátum táptalajra kerülése után, a növényeket az edényből kiemelve végeztük.

A vizsgált paraméterek a következők voltak:

- hajtás-sokszorozódás (az explantátumonként fejlődött új hajtások száma)
- hajtáshosszúság (mm)
- hiperhidratáció
- kalluszképződés mértéke (0: nincs; 1: enyhe; 2: közepes; 3: erős)
- egyéb változások (levél színe és formája, gyökérképződés, esetleg virág megjelenése)

Az *in vitro* kísérlet zárásaként kísérletet tettünk a 2-iP kezelés eredményeképpen kapott gyökeres növények akklimatizációjára. Két menetben 20-20 növényt ültettünk Jiffy tápkockába, és bura alatt tartottuk klimatizált légtérben, 3 hétig. 3 hét után a növényeket 10-es cserepekbe ültettük tőzeg és Agro Cs földkeverék 1:1 arányú keverékébe, folyamatosan távolítottuk el róla a takarófóliát, majd vizsgáltuk az életképes egyedek arányát.

2. 4. Nevelési kísérletek

2. 4. 1. A magról szaporított növények továbbnevelésének lehetősége

A magvetéses kísérletekből kapott csiranövényeket (3. 2. 2. fejezet) a vetéstől számított 20. héten a szaporítóládákból 104-es sejtálcákba tűzdeltek át. A tűzdelés minden esetben a Pax Kft által gyártott Jó Föld és rédei tőzeg 1:1 arányú keverékébe történt.

2. 4. 2. Növények becserpezése, növekedési erélyük vizsgálata különböző közegekben

A palántanevelés kísérletben résztvevő növényállomány növekedési erélyét vizsgáltuk különböző közegekben. A tűzdelőtálcából 2009. március 30-án ültettük át a növényeket cserépbe. Az ültetést követően két különböző közegben vizsgáltuk a növények fejlődését. 170 darab növényt ültettünk át 12-es műanyag falú cserepekbe, ezekből 85 darabot Jó Föld P-20

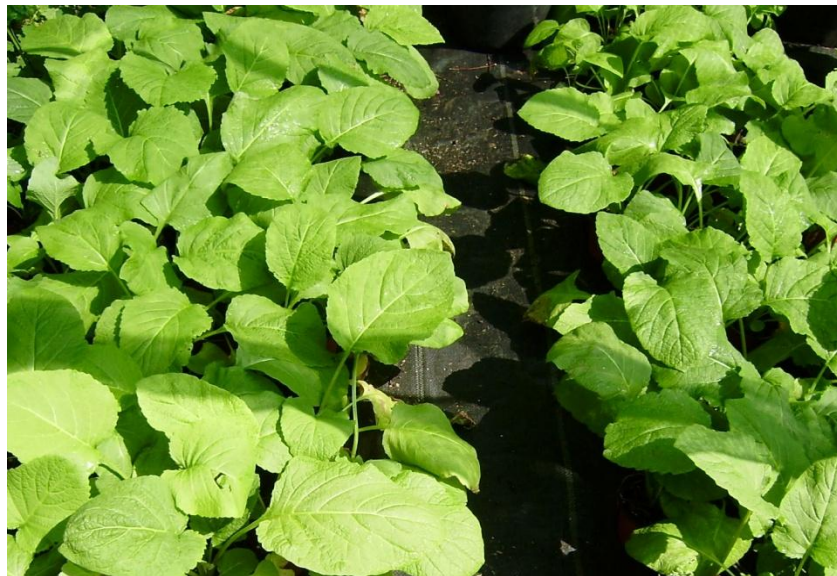
káliumban gazdag közegbe (A), 85 darabot pedig Jó Föld P-20 és tőzeg 1:1 arányú keverékébe (A0). Ezt követően megfigyeltük a növények növekedési erélyét, a levélnyélig elért magasság, illetve a legnagyobb levél átmérőjének alapján. A méréseket áprilisban végeztük.

Miután a növények kinőtték a 12-es cserepeket, újabb átültetésre került sor 2009. július 7-én. A növények 3 literes műanyag konténerekbe kerültek (1. ábra). A közegkísérletek során alkalmazott ültető közegeket az 1. táblázat mutatja. A B0 közegben a kókuszrost fejlődésre gyakorolt hatását akartuk vizsgálni, melynek célja az A0 közeggel való összehasonlítás volt. Az AF esetében Futorral (szénsavas mész) dúsítottuk a szaporítóközeget.

Az egyedek vizsgálata során a tövenkénti levelek számát, a leghosszabb levélnevet, illetve a leghosszabb levél átmérőjét mértük. Ezeket a méréseket 2009. szeptember 8-án végeztük.

1. táblázat. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. 3 literes konténerben nevelése során alkalmazott közegek összetétele

Kezelés neve	Közeg összetétele	Növényszám
AF	Rédei tőzeg és Jó Föld 1:1 arányú keveréke + 2 g/l Futor	15
A0	Jó Föld és tőzeg 1:1 arányú keveréke	15
B0	Jó Föld és kókuszrost 1:1 arányú keveréke	15



1. ábra. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. nevelése 3 literes konténerben

2. 4. 3. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. természetésének lehetőségei cserepes kultúrában

2. 4. 3. 1. A pótfény alkalmazásának hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. fejlődésére

Kísérletünkben 3 literes cserépben nevelt *Telekia speciosa* növényeket három különböző időpontban hordtunk be gyengén fűtött növényházba, és alkalmaztunk náluk asszimilációs megvilágítást.

A koraiság vizsgálatában a természetes fény és a pótfény hatását hasonlítottuk össze a növényházba behordott és a szabadban hagyott kontroll csoport esetében. A behordásra január 18-án került sor, mindhárom csoportba 10-10 cserép növény került.

A hajtás időpontja és a növény fejlődése közti kapcsolat vizsgálatára egy kontroll csoport maradt a szabadban, a növényházba behordás időpontjai: január 4., január 25., és február 15.

Mindkét esetben feljegyeztük a kihajtás időpontját, kéthetente vonalzóval mértük a növény magasságát, a levélnyel hosszát és a levéllemez méretét, illetve a bimbó megjelenését, a bimbó- és virágszámot, valamint a virágok méretét.

2. 4. 3. 2. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. korai virágoztatási lehetőségének vizsgálata, valamint különböző fungicidek hatása a növény növekedésére

A korai cserepes virágoztatás kísérleteit 2 éven keresztül végeztük a Nyíregyházi Főiskola Botanikus Kertjében.

2011. évi kísérlet

A kutatást a Nyíregyházi Botanikus Kert üvegházában állítottuk be. 2009 őszén szaporítottuk magról a növényeket, amelyek 2010-ben szabadföldön cserépben teleltek. 2011. február 7-én először fóliasátorba (5 °C), majd február 21-én az üvegházba helyeztük a növényeket.

A 80 növényt 4 részre osztva, 4 kezelést állítottunk be:

1. kezelés: Cycocel 720 alkalmazása 1 ml/l töménységben
2. kezelés: Caramba SL alkalmazása 1 ml/l töménységben
3. kezelés: Kombinált kezelés, mely során 1 ml/l Cycocel 720-t kevertünk 0,5 ml/l Caramba SL-el.
4. kezelés nélküli kontroll csoport

A permetezést március 11-én kezdtük, majd két alkalommal 10 naponként ismételtük. Eredeti elképzelés alapján 10 naponként terveztük a további kezelést is, de látva a növény

igen erőteljes fejlődését, módosítottuk a gyakoriságot és a 2. permetezés után már heti gyakorisággal végeztük. A permetezések száma összesen 10 volt.

A mért morfológiai paraméterek a következők voltak: levélnyél hosszúság, levéllemez hosszúság, levél keresztmetszet, magasság, virágzat átmérő.

Méréseket kétszer végeztünk, melyek során a teljes állományt és összes levelet vizsgáltuk. A mérések időpontja: 2011. április 1. és 2011. május 2.

2012. évi kísérlet

2012-ben a kísérletet megismételtük. Emeltük az alkalmazott szerek töménységét, és új növekedésgátló szerek hatását is megfigyeltük. 30 darab növényt február 1.-én vittünk be üvegházba. A permetezéseket azonnal a levelek megjelenése után elkezdtük február 28-án. A permetezést ezután minden kedden, ugyanabban az időpontban, délután 3 órakor végeztük.

A kezelések a következők voltak.

1. kezelés: Alar 85, 3 g/l töménységben

2. kezelés: Kombinált kezelés, mely során 1 ml/l Cycocel 720-t kevertünk 1 ml/l Caramba SL-el.

3. kontroll csoport

Mindhárom csoportot április 11-én és május 2-án 3 g/l Plantafol lombtrágyával kezeltük.

A mérések időpontja: 2012. március 29. és 2012. április 27.

3. 4. 4. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. természetesi lehetőségei vágott virágként

3. 4. 4. 1. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. vázatartósságának meghatározása

A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. növény vázaélettartamával kapcsolatos kísérleteimet 2012. június 11-én állítottam be a Nyíregyházi Főiskola Botanikus Kertjének szaporítószobájában. A szoba nem klimatizált, hőmérséklete és páratartalma az időjárástól függ. Júniusi kísérlet esetén 22-30 °C az átlag hőmérséklet. A növényeket egy darab kinyílt virág állapotában vágtam meg, hosszú virágzati szárral, majd vízbehelyezés előtt a virágzati szárat 60 centiméterre vágtam vissza. A virágzatokat 1,5 literes műanyag átlátszó ásványvizes palackba helyeztem. Mivel a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. elnyújtottan virágzik, azaz május végén kezdenek az első virágok hajtani, és egészen július közepéig elhúzódik a virágképződés, csak 15 darab növényt vizsgáltam, mivel több növényt ugyanabban a virágzati stádiumban nem találtam.

A vizsgált paraméterek a következők voltak:

- Minden nap fotót készítettem a főbimbók morfológiájában, esztétikájában bekövetkező változásokról.
- Minden nap megszámláltam az aznapra kinyílt bimbók számát.

3. 4. 4. 2. A főbimbó illetve az oldalsó bimbók eltávolításának hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. morfológiájára

A kutatást a Nyíregyházi Botanikus Kert szabadföldi területén állítottuk be. Azt vizsgáltuk, hogy milyen hatással van a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. növekedésére, valamint a virágok méretére, ha a virágbimbók egy részét eltávolítjuk (STEVENS 1997). Kísérletünkben a gyakorlatban közismert vágott virág termesztési technológiák mintáját vettük alapul (ZIMMER 1991, KOFRANEK 1992, WHEALEY 1992, HAMRICK 2003, BUDAYNÉ 2008). Három vizsgált csoportot mértünk, az első állomány esetében a virágzati szár csúcsán elhelyezkedő főbimbót csíptük ki, az oldalbimbókat meghagytuk. A második állománynál csak a főbimbót hagytuk meg, és a többit eltávolítottuk. A harmadik állomány volt a kontroll csoport, itt semmilyen beavatkozást nem alkalmaztunk. Állományonként 20-20 növényt vizsgáltunk. A növények konténerben teleltek szabadtéri körülmények között. A bimbók kimetszésére május 30-án került sor.

A 60 növényt 3 részre osztva, 3 kezelést állítottunk be:

1. kezelés: Főbimbó kitörése
2. kezelés: Oldalbimbók kitörése
3. kezelés: Kontroll csoport

A mért morfológiai paraméterek a következők voltak: a növény magassága, virággal berakott szárhossz, virágátmérő.

A méréseket június 15-én kezdtük, az utolsó mérésre július 15-én került sor.

3. EREDMÉNYEK

3. 1. Ökológiai tényezők hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg fejlődésére

3. 1. 1. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. eredeti élőhelyének talajtani vizsgálata

A mésztartalomra vonatkozó vizsgálat során egyik esetben sem tapasztaltuk az óraüvegre helyezett minták pezsgését a rácsepegtetett sav hatására. Arra a következtetésre jutottunk, hogy egyik mintánk sem tartalmaz meszet.

A kémhatás mérésekor a vizes szuszpenzió esetén a következő eredményeket kaptuk:

1. talajminta: 5,65 pH
2. talajminta: 5,62 pH

A KCl-os szuszpenzió értékei a következők voltak:

1. talajminta: 4,97 pH
2. talajminta: 4,76 pH

Megállapítható, hogy mindkét talajminta savanyú talajból származik.

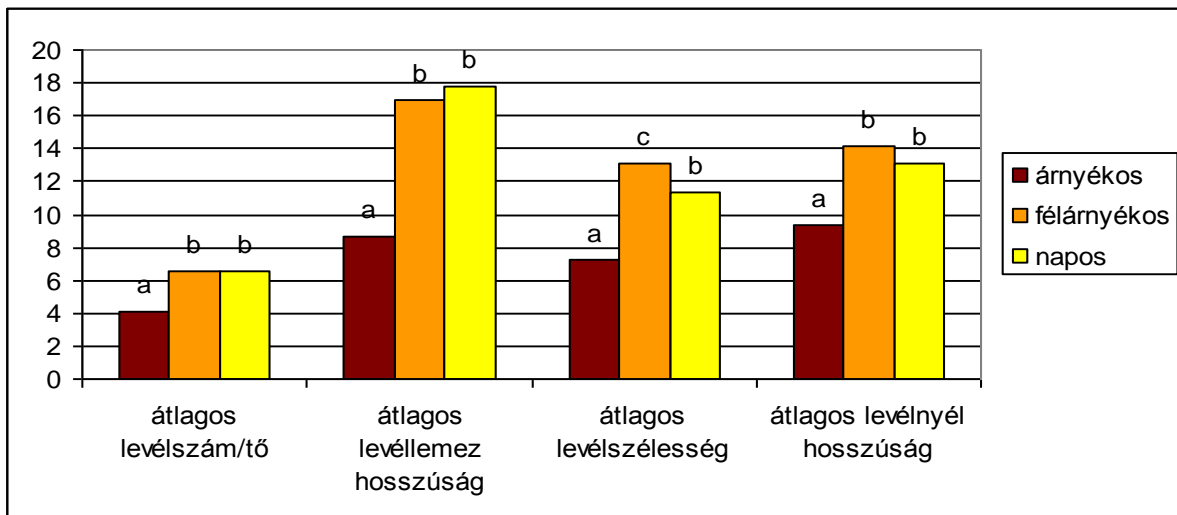
A humusztartalom az 1. talajminta esetében $H\% = 7,445$; a 2. talajminta esetében $H\% = 3,099$ volt. Ebből következtethetünk, hogy a felszín közeli talajréteg humusztartalma az alsóbb réteghez képest kiugróan magas.

Az Arany-féle kötöttségi szám az 1. talajminta esetében $K_A = 57$; a 2. talajminta esetében $K_A = 52$. Mindkét talajminta az agyag kategóriába tartozik.

3. 1. 2. Különböző fényviszonyok hatása kerti körülmények közé telepített állományra

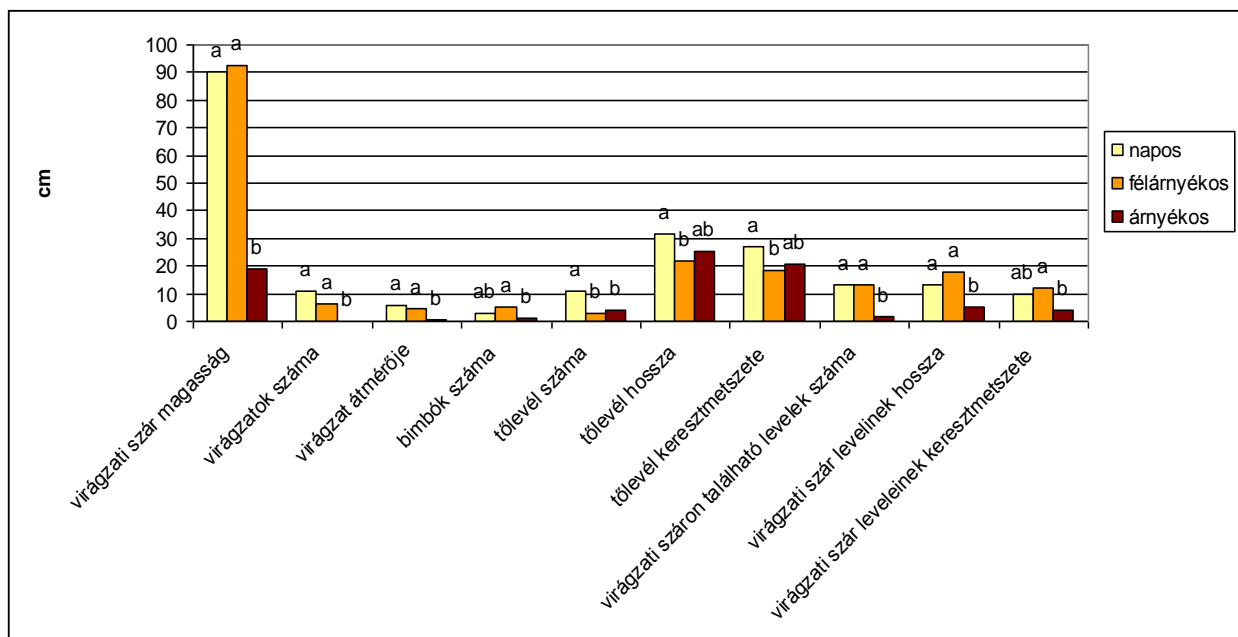
1. A Nyíregyházi Botanikus Kertbe ültetett növényeket 2009. augusztus 10-én mértük.

A 2. ábra mutatja, hogy a mért paraméterek között a különböző élőhelytípusok függvényében szignifikáns eltérés van.



2. ábra. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. levélméretének változása különböző élőhelytípusokon, a Nyíregyházi Botanikus Kertben 2009-ben. (Az eltérő kisbetű az oszlopok tetején a különböző élőhelyen mért szignifikáns eltérést mutatja ($P < 0,05$))

A Budapesti Corvinus Egyetem Budai Arborétumába ültetett növények mérésének eredményeit a 3. ábra mutatja. Az eredmények szignifikáns eltérést mutatnak.



3. ábra. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. levél- és virágméretének változása különböző élőhely-típusokon a Budai Arborétumban, 2010-ben. (A különböző kisbetű az oszlopok tetején a különböző élőhelyen mért szignifikáns eltérést mutatja ($P < 0,05$))

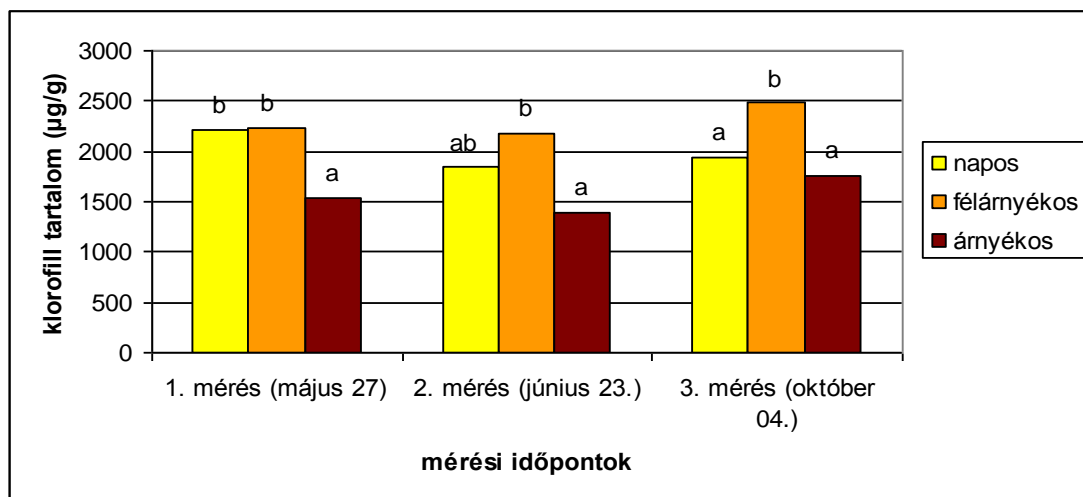
A Budapesti Corvinus Egyetem Budai Arborétumában beállított kísérlet során megállapítottuk, hogy a növény magassága tekintetében a félárnyékos és napos élőhely növényei jelentős eltérést nem mutattak, azonban az árnyékos élőhely növényei szignifikánsan alacsonyabbak voltak. A generatív szervek tekintetében az optimális

élőhelynek a napos élőhely tekinthető, mivel a virágzatok száma és átmérője is itt a legnagyobb. Valamivel kisebb a félárnyékos élőhelyen élő növények virágátmérője, de szignifikánsan nem különíthető el a napos élőhely növényeitől. Az árnyékos helyen élő növények azonban kevés és kisméretű virágokat hoztak, és megfigyeltük azt is, hogy árnyékban a növény nemcsak kevesebb virágot hoz, de június elejétől június végére tolódik a virágzási periódus. A legnagyobb méretű tőleveleket a napos élőhelyen élő növények adták, míg a legnagyobb virágzati szár leveleket a félárnyékos élőhelyen mértük. A tőlevelek számát tekintve a napos élőhely hozta szignifikánsan a legjobb eredményeket.

3. 1. 3. A klorofill-tartalom változása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. leveleiben az ökológiai tényezők függvényében

A legmagasabb klorofill-tartalmat mindhárom mérési időpont alkalmával a félárnyékos élőhelyre kiültetett példányok esetében tapasztaltuk. Ugyanezen élőhelyen figyelhettük meg a növény természetes élőhelyéhez leginkább hasonló fenotípussal rendelkező példányokat, és a leggazdagabb virágzást.

Jól látható továbbá, hogy a virágzáskor vett minták mindhárom helyszín esetében alacsonyabb klorofill-mennyiséget tartalmaztak, mint a másik két mérési időpontban (4. ábra).



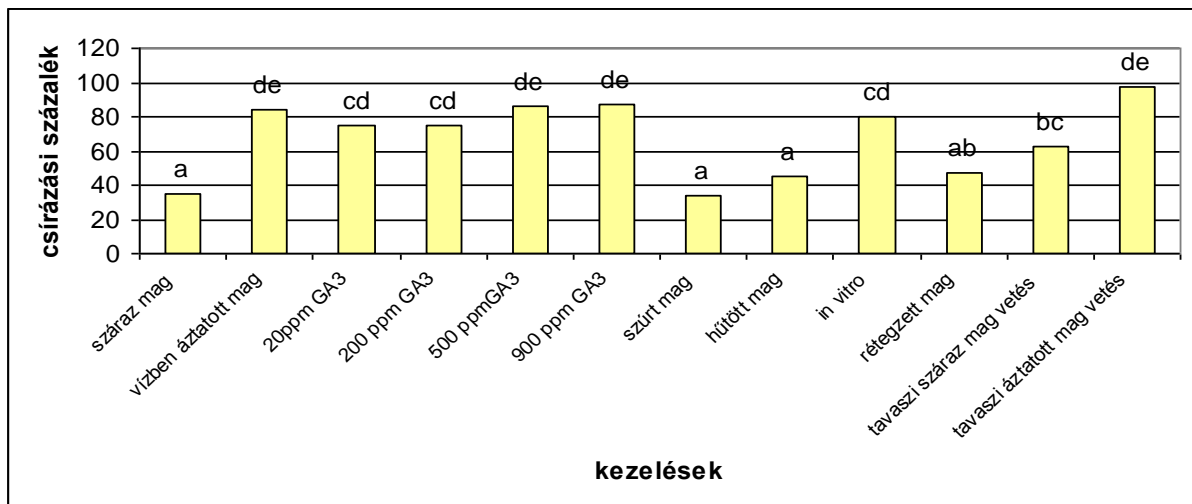
4. ábra. A klorofill-tartalom változása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. leveleiben az ökológiai tényezők függvényében három különböző mérési időpontban. Az adatok a klorofill-tartalmat mutatják µg/g friss súlyra vonatkoztatva (A különböző kisbetű az oszlopok tetején a három élőhelyen mért klorofill-tartalom, míg a nagybetű a három időpontban mért klorofill-tartalom közötti szignifikáns eltéréseket jelöli).

3. 2. Szaporítási kísérletek

3. 2. 1. Különböző kezelések hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. csírázására.

Az őszi magvetés esetében a legmagasabb csírázási százalékot (85 %) a vízben előáztatott, valamint a 900 és 500 ppm töménységű GA₃ kezelés esetében kaptuk. A GA₃ igen költséges, alkalmazása szignifikáns eltérést nem eredményezett, így alkalmazása e növénynél felesleges. *In vitro* szaporítás esetén is magas, 80 %-os csírázást értünk el. A legalacsonyabb csírázási arányt száraz mag vetése esetén kaptuk, ebben az esetben a kicsírázott magok aránya csak 35 % volt. A csírázás általában már a 4. napon megindult (5. ábra).

A tavaszi magvetés esetén az őszinél is magasabb csírázási százalékot értünk el. A vízben előkezelt magok 97,5 %-ban csíráztak ki. A száraz, kezeletlen magok csírázási aránya is magasabb volt tavasszal, mint ősszel, de az eredmény egyértelművé tette, hogy a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. csírázásához megfelelő víz- és páratartalom szükséges (5. ábra).



5. ábra. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. csírázási ideje, valamint a csírázási százalék változása a különböző kezelések hatására őszi és tavaszi vetés esetében (A különböző betű az oszlopok tetején szignifikáns eltérést jelez a különböző kezelések között).

3. 2. 2. A különböző közegek hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. csírázására

A Nyíregyházi Botanikus Kertben beállított közegkísérlet eredményei alapján a legmagasabb kelési arányt (80 %) a homok-tőzeg 1:1 arányú keveréke adta, szignifikáns eltéréssel, de igen kedvező csírázási arányt produkált a föld és komposzt 2:1, a föld és homok

1:1, a föld és tőzeg 1:1 arányú keveréke, valamint a szaporítóföldbe vetés. A perlit hátráltatta a csírázást, a csírázási százalék ebben az esetben csak 20 %-os volt.

4. 2. 3. A vetésmélység hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. csírázására

A csírázás a sekélyebb (0 cm – 2 cm) vetések esetén a 4. napon elindult. A 2,5 cm mélyre vetett magok csak a 10. napon indultak csírázásnak, akkor is csak igen alacsony csírázási százalékkal. A felszínre vetett magok esetén volt a legmagasabb a csírázási arány, amely fokozatosan emelkedett az eltelt napok arányában és a 13. napon elérte a 63,5 %-ot. A 0,5 és az 1 cm mély vetés esetében majdnem felére csökkent a csírázási százalék a felszínre vetéshez képest. Az 1 cm-nél mélyebb vetésű magok gyengén és elszórtan csíráztak.

3. 2. 4. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. vegetatív szaporításának lehetőségei

2012. február 28-án, egy hónappal a növények üvegházba szállítása, és 12 nappal a meghajtatott növény tősarj dugványainak elültetése után, a 10 db dugvány közül 9 egészségesen hajtott és regenerálódott. Így megállapíthatjuk, hogy a korai hajtatással kombinált tősarj dugványozási eljárás sikeres lehet. Az eredmények a kis vizsgált egyedszám miatt tájékoztató jellegűek.

A gyökérdugványozási kísérletek sikertelenek voltak, a földre helyezett gyökérdarabok nem hajtottak ki.

3. 3. Mikroszaporítás

In vitro generatív magvetés során csak az erősebb (2 Hypo : 1 H₂O) sterilizációs oldat és a viszonylag hosszú, 7 perces sterilizációs idő hozott eredményt. Ennél a sterilizálási módnál a csírázási százalék 80 % volt és a magok nem fertőzöttek.

Az *in vitro* generatív módon szaporított növények bokrosodását tekintve a három alkalmazott táptalaj (MS, M 1, M 2) közül csak az M2 hozott eredményt.

A szaporítás fázisában a BA 5.0 µM koncentrációjú kezelése bizonyult a leghatékonyabbnak, tekintettel a hajtás-sokszorozódás nagyságára, azonban a levelek világosak lettek, és enyhe hiperhidratáció volt megfigyelhető a növényeknél. A második legjobb eredményt a BA 1.0 µM koncentrációjú kezelése hozta 10,33 értékű hajtás-sokszorozódással, és viszonylag rövid, 24 mm hajtáshosszúsággal. Hiperhidratációt ebben az esetben nem figyeltünk meg.

Jelentős hajtás-sokszorozódást figyeltünk meg BAR 5.0 μM koncentrációjú táptalajon, de ezt a koncentrációt erős kalluszosodás, valamint sápadt árnyalatú levelek jellemezték, így ennek alkalmazása nem javasolt. 5.0 μM koncentrációjú Meta-topolint tartalmazó táptalaj alkalmazása esetén a hajtás-sokszorozódás igen magas, de a hajtások 5 %-ánál hiperhidratációt és jelentős kalluszképződést figyeltünk meg (2. táblázat).

BAR 1.0 μM koncentrációjú táptalajnál a gyökéreképződés 39 % és a hajtás-sokszorozódás is igen magas volt, így ez a koncentráció is igen kedvező eredményeket hozott. Erős kalluszképződést és hiperhidratációt figyeltünk meg 10.0 μM Meta-topolin alkalmazása esetén. Az új hajtások száma 8,5 volt explantátumonként. 1.0 μM -os Meta-topolin kezelésnél a kalluszképződés már gyengébb, a gyökéreképződés 35 %, a hajtás-sokszorozódás pedig 8,19 volt (2. táblázat).

A leghosszabb hajtást 2-iP 1.0 μM koncentrációjú kezelésnél kaptuk (58,97 mm), enyhe kalluszképződéssel és szép, nagy, sötétzöld levelekkel. A 2-iP előnyeként említhető a 100 %-os gyökéreképződés, amely azt jelenti, hogy a technológia során a hajtásnövekedés és a gyökéreképződés fázisa egybevonható, egy menetben elvégezhető. Azok a növények, amelyek 2-iP tartalmú táptalajon nevelkedtek, általában erősek, *ex vitro* körülményekhez jól alkalmazkodók, akklimatizálhatóak voltak (2. táblázat).

44,78 mm hosszú hajtásokat mértünk zeatin 1.0 μM -os táptalajon, 100 %-os gyökéreképződéssel. A kinetin gyenge hajtás-sokszorozódást és közepes hajtáshosszúságot eredményezett, így javasolt sokkal hatékonyabb citokininek alkalmazása (2. táblázat).

Kutatásaink alapján a BA 1.0 μM koncentrációjú kezelése a legalkalmasabb a növény felszaporítására, hiszen magas hajtásszám mellett 63 %-os gyökéreképződést észleltünk, valamint a levelek nagyok, egészségesek és középzöld színűek voltak (2. táblázat).

Mivel 2-iP 1.0 μM koncentrációjú kezelésnél mértük a leghosszabb hajtást 100 %-os gyökéreképződés mellett, célszerű ez a kezelést kiültetés és akklimatizáció előtt beiktatni. Az akklimatizáció eredményeképpen az első vizsgált állománynál 20 növényből 18 maradt életképes, így 90 %-os, a másodiknál 85 %-os volt az életképes egyedek aránya. További vizsgálatot a kiültetett állománnyal nem végeztem.

2. táblázat. Különböző citokininek hatása a hajtás-sokszorozódásra, a hajtáshosszra, gyökérképződésre és a hiperhidratációra (Az eltérő kisbetű a sorokban és a nagybetű az oszlopokban a kezelések közötti szignifikáns különbségeket jelzi ($P < 0,05$)).

Vizsgált paraméter		1 μ M	5 μ M	10 μ M
Hajtás-sokszorozódás	BA	10,33bC	13,17cD	7,57aD
	TOP	8,19aB	9,63aC	8,50aD
	KIN	2,48aA	4,99bB	4,93bC
	BAR	8,93abB	10,09bC	8,17aD
	2-iP	1,31aA	2,07bA	1,91bA
	ZEA	2,19aA	3,32bA	3,48bB
Hajtáshossz (mm)	BA	24,00cAB	17,74bB	15,12aB
	TOP	24,21cAB	21,68bC	18,66aC
	KIN	25,12cB	21,86bC	20,33aD
	BAR	22,32cA	15,62bA	13,26aA
	2-iP	58,97bD	33,39aE	35,10aF
	ZEA	44,78bC	29,52aD	26,28aE
Gyökérképződés	BA	63 %	-	-
	TOP	35 %	-	-
	KIN	100 %	100 %	100 %
	BAR	39 %	-	-
	2-iP	100 %	100 %	100 %
	ZEA	100 %	100 %	100 %
hiperhidratáció	BA	-	50 %	14 %
	TOP	-	5 %	10 %
	KIN	-	-	-
	BAR	-	-	-
	2-iP	-	-	-
	ZEA	-	-	-
Kalluszosodás mértéke (0: nincs; 1: enyhe; 2: közepes; 3: erős)	BA	1	1	2
	TOP	1	2,3	2,8
	KIN	2	2	2
	BAR	1	3	3
	2-iP	2	3	3
	ZEA	2,1	3	3

3. 4. Nevelési kísérletek

3. 4. 1. A magról szaporított növények továbbnevelésének lehetősége

A tűzdelés során mind a 170 db palánta életben maradt, majd zavartalanul tovább fejlődött. Ezek alapján megállítható, hogy a növény alkalmas a palántanevelésre, és nem érzékeny a tűzdelésre.

3. 4. 2. Növények becserepezése, növekedési erélyük vizsgálata különböző közegekben

A tűzdelés után a 12-es cserepekben nevelt állomány az „A”, valamint az „A0” közegekben nevelve jelentős növekedési eltérést mutatott. Az „A” közegekben (Jó Föld) nevelt növények nagyobbak voltak, mint az „A0” közegekben (Jó Föld: tőzeg 1:1) nevelt növények, de az eltérés nem szignifikáns.

Jó Föld esetében a növények átlag magassága 17,56 cm, a levelek átlag átmérője 12,72 cm, a levelek átlagos hossza pedig 10,72 cm volt. Ugyanezek a paraméterek a másik közegekben a következőképpen alakultak: átlag magasság 17,03 cm, levél átmérő 11,21 cm, átlaghossz 10,63 cm.

A 3 literes konténerben átültetés után 3 közegekben követtük nyomon a növények fejlődését. A levelek száma és a levélnyelhossz esetén szignifikáns eltérést nem tapasztaltunk a három talajtípus hatására. A levélátmérő esetében mindhárom kezelésnél szignifikánsan eltérő eredményt kaptunk. A legnagyobb levélátmérőt a Futorral (puha mészköliszt, mely min. 90 %-ban tartalmaz kalcium-karbonátot) dúsított közeg (AF) eredményezte, a Jó Föld és tőzeg 1: 1 arányú keveréke (A0) alkalmazása esetén kisebb levélátmérőt figyeltünk meg, és a legkisebb leveleket a kókuszrost tartalmú földkeverék (B0) eredményezte. Ugyanakkor az is megfigyelhető, hogy a B0 közeg esetében volt a legegységesebb az állomány, mivel itt a legkisebb az adatok szórása. A legegységesebb állomány az A0 közeg esetében alakult ki. Az eredményeket kiegészítve vizuális megfigyelésünkkel, habár a Futorral dúsított közeg eredményei a legkedvezőbbek, a levelek esztétikai értéke itt volt a legalacsonyabb, sárgultak, töredezték és foltosodtak.

3. 4. 3. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. termesztésének lehetőségei cserepes kultúrában

3. 4. 3. 1. A pótfény alkalmazásának hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. fejlődésére

A kapott eredményeink alapján arra következtethetünk, hogy a faj meghatározott jarovizációs ciklussal rendelkezik. Azon növény csoport egyedei, amelyeket január 15-én hordtunk be az üvegházba, egyáltalán nem hajtottak ki a kísérlet befejezése után, a nyár folyamán sem. A második és a harmadik időpontban indított növényeknél nem mutattunk ki szignifikáns különbséget a mért paraméterek között. A növények növekedésének mértéke január 25.-re kiegyenlítődt. A kísérlet során mindössze egyetlen növénynél tapasztaltunk virágzást.

A pótfényen nevelt növényeknél minden esetben nőtt a növények magassága (átlag: 30 cm), viszont ez a tényező nem befolyásolta a tövenkénti levelek számát.

4. 4. 3. 2. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. korai virágoztatási lehetőségének vizsgálata, valamint különböző fungicidek hatása a növény növekedésére 20121. évi kísérlet mérésének eredményei

A mérések megerősítették azon feltételezésünket, hogy az alkalmazott növekedésgátlók és fungicidek befolyásolják a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. növekedését. A leghatékonyabb eljárás a kombinált eljárás (levélnyel hossza: 15,63 cm, levélhosszúság: 10,5 cm, levélszélesség 9,03 cm) volt. Igen jó eredményeket lehetett elérni a Caramba SL alkalmazásával (levélnyel hossza: 19,23 cm, levélhosszúság: 12,31 cm, levélszélesség 10,63 cm), mellyel szignifikánsan kisebb levélhosszat kaptunk, mint a kontrollcsoportnál. Azonban önmagában a Cycocel 720 a *Telekia speciosa* esetében és ebben a koncentrációban nem okozott méretbeli csökkenést (levélnyel hossza: 20,45 cm, levélhosszúság: 16,26 cm, levélszélesség 13,25 cm).

Terveink alapján mértük volna a virágzati szár hosszát és a virágok számát is növényenként, azonban mindössze három növény hozott virágot, így e dolgozatban ezt nem tudjuk értékelni.

2012. évi kísérlet második mérésének eredményei

2012. évi méréseink során az Alar 85 növekedésgátló szer alkalmazásával, valamint a kombinált kezelés dózisének emelésével jelentős különbségeket értünk el a vizsgált növényállományban.

A levélnyel hossza mindhárom kezelésnél eltérést mutatott (Alar 85: 3,82 cm, kombinált kezelés: 8,6 cm, kontroll: 10,86 cm), mely egyben azt is jelenti, hogy a két kezelés

törpítő hatása beigazolódott. A levéllemez szélessége és hosszúsága esetén az Alar 85 alkalmazása jelentett egyértelmű méretcsökkenést, melyet a 6. ábra is szemléltet.



6. ábra. Az Alar 85 (bal) és a kombinált kezelés (közép) törpítő hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. növényre (jobb: kontroll).

3. 4. 4. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. termesztési lehetőségei vágott virágként

3. 4. 4. 1. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. vázatartósságának meghatározása

A virágzás megfigyelése során megállapítottuk, hogy a virágzás jellege, az esztétikai értékeket tekintve, 4 fázisra bontható (7. ábra).

1. fázis: A virág teljesen megtartja a vágás pillanatában észlelt esztétikai értékeket.
2. fázis: A kögvirágok között megjelennek az első barnás foltok, de a virág esztétikuma megfelel a követelményeknek.
3. fázis: A virágzaton erős barnulás figyelhető meg, hervadó stádiumba lép, de még vázában tartható.
4. stádium: A virágok erősen barnulnak, száradnak, esztétikailag nem felelnek meg a vázában tarthatóság követelményének.

Kísérleteink alapján megállapítható, hogy a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. vázában mutatott élettartama 10 nap. Az első fázis a vázában tárolás 5. napjáig tart. A második fázis a 6. naptól a 8. napig, míg a harmadik fázis egészen a 10. napig tart. Teljes értékcsökkenés a 10. nap után figyelhető meg, ekkor a növény már nem felel meg a vázában tarthatóság követelményének.



1. nap



2. nap



3. nap



4. nap



5. nap



6. nap



7. nap



8. nap



9. nap



10. nap



11. nap



12. nap

7. ábra. A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. vázatartósságának vizsgálata 12 napon keresztül végzett fotódokumentáció.

Vizsgálva a bimbók kinyílásának tendenciáját a vázában tárolás időszaka alatt, a következő megállapításokat tehetjük:

Az első fázisban a bimbók 76 %-a kinyílik. A második fázis végére a kinyílt bimbók száma eléri a 96 %-ot. A bimbók 4 százaléka a későbbiekben sem nyílt ki. Ennek alapján a jó utónyíló vágott virágok közé sorolható. Bár a szedési érettségre vonatkozóan nem végeztünk vizsgálatokat, a felvételezésből erre is következtethetünk.

3. 4. 4. 2. A főbimbó, illetve az oldalsó bimbók eltávolításának hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. morfológiájára

A legnagyobb virágátmérőt a főbimbó kicsípése esetén kaptuk (8,8 cm), a második legnagyobb átmérőt (8,42 cm) az oldalbimbók eltávolítása eredményezte, a legkisebb virágokat a kontrollállomány hozta (7,53 cm). Habár a három eredmény statisztikailag nem válik el, mégis érdemes megjegyezni, hogy a legnagyobb virágot és a legkisebb virágot hozó állomány átlagai között 1,27 cm különbség volt.

Meglepetésünkre nem a virágzat méretében következett be a legnagyobb különbség, hanem a virágzati szár hosszában. Azoknál a növényeknél, ahol az oldalsó bimbókat metszettük ki, a szárhossz mindössze 97 cm maradt. Ez az állomány magasságban szignifikánsan eltért a kontrollcsoporttól (107,54 cm), valamint a főbimbóval nem rendelkező (108,52 cm) növényektől.

3. 6. Új tudományos eredmények

1. Megállapítottam a növény fény- és árnyéktűrését, az eredeti élőhelyét jellemző talaj fizikai és kémiai sajátosságait, évelőági felhasználás, vagy termesztésbe vonás esetén a növénynek legkedvezőbb, optimális ökológiai feltételeit.

Az eredmények szerint az élőhely talajának főbb jellemzői:

- Meszet a talaj nem tartalmaz
- Kémhatása savanyú: 4,76 és 5,62 pH érték között mozog
- A humusztartalom (H%) a talaj felső rétegében 7,44, míg az alsóbb rétegben 3,1
- A talaj agyagos, K_A értéke 52-57.

Az eredmények alapján a megvilágítottság erőssége a következő módon befolyásolta a növény fejlődését:

- A növény legmagasabb levél- és hajtáshozamot napos élőhelyen hozza, aszályos nyár esetén azonban nekrozis figyelhető meg a lombozaton.
- Félárnyékos élőhelyen tökéletes a növény fejlődése.
- Árnyékos élőhelyen jóval alacsonyabb a hajtásszám, a virágzatszám és a levélhozam, de a növény díszítőértéke kertészeti szempontból itt is kielégítő. Ezért javasolható árnyéki évelőági felhasználásra, különös tekintettel arra, hogy meglehetősen kevés az árnyékba ültethető fajok száma.

2. Kidolgoztam a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. generatív szaporítását.

- A növény magról mind az őszi, mind a tavaszi periódusban sikeresen, igen magas csírázási százalékkal szaporítható, habár a csírázási százalék tavasszal magasabb.
- A csírázás ideje 4 nap.
- A csírázás serkentésére legsikeresebben alkalmazható eljárás a mag áztatása 24 órán át.
- A csírázás optimális közege lehet a jó minőségű szaporítóföld, vagy a homok : tőzeg 1:1 arányú keveréke. Perlitet tartalmazó talaj a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. csíráztatása során nem alkalmazható.
- Az optimális vetési mód, a felszínre vetés. A vetés mélységével jelentősen csökken a csírázási százalék.

3. Kidolgoztam a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. mikroszaporítását.

- Megállapítottam, hogy a sterilizálás 2 Hypo : 1 H₂O sterilizációs oldatban, és a viszonylag hosszú, 7 perces sterilizációs idővel végezhető el sikeresen.
- Megállapítottam a növény *in vitro* csírázása szempontjából az optimális táptalajt.
- Megállapítottam, hogy a táptalajhoz különböző koncentrációban hozzáadott citokininek eltérően hatnak a képződött új hajtások számára, valamint a hajtások méretére, a kalluszosodásra és a levelek egészségi állapotára. Eredményeim alapján
 - a BA 1.0 μM koncentrációja a legalkalmasabb a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. *in vitro* szaporítására, mivel a hajtás-sokszorozódás magas, a levelek zöldek és egészségesek (hajtás-sokszorozódás 10,33, hajtáshossz 24 cm, gyökérbérbéződés 63 %).
 - a leghosszabb hajtást a 2-iP 1.0 μM-os kezelés eredményezte (hajtás-sokszorozódás 1,31, hajtáshossz 58,97 cm, gyökérbérbéződés 100 %).

4. Megállapítottam, hogy a növény palántanevelése sikeresen és akadálymentesen elvégezhető, és meghatároztam a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. optimális termesztőközegét.

- Habár a legnagyobb vegetatív produkciót a futorral kevert földkeverék adta, a növények kevésbé voltak egészségesek, mint a Jó Föld és tőzeg 1:1 arányú keverékének alkalmazása esetén.
- A legkiegyenlítettebb állományt a Jó Föld és kókuszrost 1:1 arányú keveréke eredményezte.

5. Megállapítottam a növény korai, tél végi cserepes termesztésének feltételeit. Megvizsgáltam a növény méretének kompaktabbá tételének lehetőségeit, fungicidok felhasználásával.

- A téli pótmegvilágítás hatását a növény növekedésére és a virágindukcióra. A növény magassága pótmegvilágítás hatására növekedett (27,78 cm), azonban a korai virágképződést csak egyetlen virágnál sikerült elérni.
- A növény fejlődésének feltétele a téli hideghatás, így korai cserepes kultúrába vonása sikeresen februárban kezdhető meg.
- A februári üvegházi nevelés során nagyon gyors és erőteljes fejlődésnek indul, így a növény törpítését rögtön az első zöld levél megjelenésével el kell kezdeni, és viszonylag sűrűn, hetente kell végezni.
- Törpítő kezeléssel a növény kompaktabbá válik, cserepes termesztésre felhasználható lesz.
- A leghatékonyabb törpítő szer az Alar 85, mely jelentős méretbeli csökkenést eredményez, de hatékony a Caramba SL kombinált kezelés is.
- A korai cserepes termesztés során csak néhány növény hozott virágzatot, így a virágzás fokozása egyéb eljárásokat (tápanyag-utánpótlás, virágoztató, virágzásfokozó szerek alkalmazása) is ajánlott végezni.

6. Megállapítottam, hogy a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. szabadföldi kiültetésben vágott virág felhasználási céllal sikeresen termeszthető. Megfigyeltem a virágzat habitusában és méretében bekövetkező változásokat a különböző helyzetű bimbók kicsípésének hatására.

- Az oldalsó bimbók kicsípése a virágzati szár szignifikáns csökkenését, valamint a virág méretének növekedését eredményezi.
- A főbimbó kicsípése más vágott virág kultúrákkal összehasonlítva (rózsa, szegfű, krizantém) nem hozta a várt eredményt.
- A növény várható vázaélettartam 8-10 nap.
-

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

4. 1. Ökológiai tényezők hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. fejlődésére

- Megállapítottuk, hogy a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. eredeti élőhelyéről, a Hór völgyéből származó talajminta pH-értékét tekintve savanyú volt, a humusztartalom a talaj felső rétegében jóval magasabb, mint az alsó rétegből vett talajminta, amit a felszínen lévő avar, és az abban lejátszódó lebontó folyamatok okozhatnak. Mindkét vizsgált talajminta az agyag kategóriába tartozik, ezt alátámasztják a Hór völgyének földtani leírásai.

- Eredményeinkre támaszkodva megállapíthatjuk, hogy a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. élőhelyi vizsgálata során a legmagasabb levélhozamot, virágszámot, tövenkénti hajtásszámot, valamint a legnagyobb virágátmérőt a napos élőhelyen termesztett állomány eredményezte. Mivel azonban a napos élőhelyen a növényeken június közepétől nekrotikus foltokat észleltünk, egészségi állapotuk gyengébb volt, az optimális élőhelynek mégis a félárnyékos élőhelyet állapítottuk meg. Félárnyékos élőhelyen a növények egészségesek voltak, közel hasonló, de valamivel alacsonyabb levélhozam jellemezte őket, mint a napos élőhely növényeit.

A növényt évelőágyi alkalmazás esetén a napos-félárnyékos fekvésű ágyásokba javasoljuk ültetni. Érdeemes olyan ágyást választani, ahol a nap folyamán teljes napfényben is részesül a növény, de a nyári délutáni napsütés már csak szórtan éri.

Évelőkertészeti termesztés esetén alkalmazhatjuk a napos fekvést, öntözéssel, enyhe takarással.

- A különböző megvilágítottságú helyre ültetett növények esetében vizsgáltuk a levelek klorofill-tartalmát. A legmagasabb klorofill-tartalmat a félárnyékos élőhelyen mértük, ezek az eredmények szignifikánsan eltértek a másik két élőhely adataitól. A másik két élőhelyen a klorofill-tartalom szignifikánsan nem válik el, kevesebb, mint a félárnyékos élőhelyen mért adatok, de az adatok alapján arra következtetünk, hogy napfény hatására, vagy hiányában bekövetkező klorofill-defektust a növény nem él meg egyik élőhelyen sem.
- A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. mindhárom élőhelyen kielégítően fejlődik. A legjobb eredményeket a félárnyékos élőhelyen élő növények esetében kaptuk, vágott virág felhasználás esetén azonban javasolt az ágyást napos élőhelyre elhelyezni. Fontos megjegyezni, hogy bár esztétikai értéke az árnyékos élőhelyen élőknek a legalacsonyabb, mégis erősen javasolt ezen felhasználása. Ennek oka, hogy igen kevés nyáron virágzó növény van, amely árnyékos élőhelyet egyáltalán elvisel. Igen jelentős a faj- és fajtaválasztéka a napos évelőágyásba javasolt növényeknek, számos félárnyékos tűrő növényt is ismerünk és alkalmazunk, a legkisebb választék azonban az árnyékos évelőkből található. Így ebben az esetben hiánypótló szerepet is betölthet.

4. 2. Szaporítási kísérletek

- Egyértelműen bizonyítható, hogy a magvetés előtti áztatás jelentősen fokozza a csírázást. A csírázási százalék a kezelés hatására több mint kétszeres. A GA₃ oldatos áztatás a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. esetében nem hozott lényegi különbséget

a tiszta csapvizes áztatáshoz képest, ezért alkalmazását nem javasoljuk. Megállapítottuk, hogy a csírázás ideje rövid, általában 4 nap, ezt hosszabbíthatják akadályozó tényezők, mint például az alacsony hőmérséklet, a mag sértése, szúrása, illetve az előzetes rétegezés.

- Az optimális szaporítóközeg eredményeink alapján a tőzeg és homok 1:1 arányú keveréke, de jó minőségű, gyárilag kevert szaporító- vagy magvetőföld is megfelelő közeget biztosít a növény csírázásához, a csíranövények optimális fejlődéséhez.
- Megállapíthatjuk, hogy az optimális vetésmód a *Telekia* esetében a felszínre vetés, a nagyobb takaró földréteg akadályozza a csírázást. A magok kiszáradása ellen alkalmazhatunk enyhe tőzeges takarást, vagy pedig végezhetjük a vetést fóliás vagy műanyag burás takarás alatt, ezzel akadályozva a szaporítóközeg és a mag kiszáradását.

4. 3. Mikroszaporítás

A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. magjának csírázása csak az M2 (MS + 5 mg/l KNO₃, 500 mg/l kazein, 1 mg/l BA, 1 mg/l NES, 30 g/l szacharóz) táptalajon indul el, így ez az egyetlen alkalmazható eljárás *in-vitro* kultúra magról való elindítására. Ez a táptalaj Inozitot nem tartalmazhat.

A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. sikeresen *in vitro* termesztésbe vonható. A technológia viszonylag gyors felszaporítást tesz lehetővé. A hajtás-sokszorozódás és gyökérbépződés fázisa egy menetben végrehajtható. Érdekes azonban a termesztés előtt megállapítani a termesztési célokat. Amennyiben a növény szaporítását természetvédelmi okokból végezzük, érdemes a genetikai variabilitás megőrzésére törekedni. Ebben az esetben célszerű az állományt magról indítani, elegendő egy közepes értékű hajtás-sokszorozódás elérése, egészséges, nagyméretű levelek képződése mellett, lehetőleg gyökérbépződéssel együtt, mely állomány megfelel a növény optimális akklimatizálásához. A fent leírt feltételeknek kísérleteink alapján a 2-iP 1.0 µM koncentrációjú kezelés felel meg, ugyanis ebben az esetben kaptuk a leghosszabb hajtást (58,97 mm), enyhe kalluszképződéssel és szép, nagy sötétzöld levelekkel. Az eljárás előnyeként említhető a 100 %-os *in vitro* gyökérbépződés, amely azt jelenti, hogy a technológia során a hajtásnövekedés és a gyökérbépződés fázisa egybevonható, egy menetben elvégezhető. Azok a növények, amelyek 2-iP tartalmú táptalajon nevelkedtek, általában erősek, *ex vitro* körülményekhez jól alkalmazkodók, akklimatizálhatóak voltak.

Abban az esetben, ha a növényt kertészeti célból kívánjuk *in vitro* szaporítani, inkább egy homogén, egyöntetű állomány kialakítása a cél, így érdemes más technológiát választani.

Általunk javasolt ebben az esetben a BA 1.0 μM koncentrációja, mivel 10,33 értékű hajtás-sokszorozódás mellett 63 %-os gyökérképződést észleltünk, valamint a levelek nagyok, szép egészségesek és középzöld színűek voltak.

4. 4. Nevelési kísérletek

- Kísérleteink alapján megállítható, hogy a növény alkalmas a palántanevelésre, és nem érzékeny a tűzdelésre, így bármely felhasználás esetén a palántanevelés sikeresen elvégezhető.
- Megállapítható, hogy a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. több termesztőközegben is jól fejlődik. A tűzdelés utáni első közegkísérletek a Jó Föld termesztőközeg esetében mutatták a legnagyobb levélprodukción, a későbbi konténeres nevelés során a Jó Föld és tőzeg 1:1 arányú keveréke bizonyult a leghatékonyabb közegnek. Azonban érdemes elgondolkozni a kókuszrost alkalmazásán, mivel a legeggyöntetűbb állományt a Jó Föld és kókuszrost 1:1 arányú keveréke esetén kaptuk. Speciális termesztési és felhasználási igényeknél ez is javasolt eljárás lehet. A Futor tartalmú közeg alkalmazása esetén is igen magas levélprodukción figyeltünk meg, de a levelek esztétikai értéke alulmaradt a Jó Föld-be ültetett növényekhez képest, így alkalmazását az általunk alkalmazott arányban nem javasoljuk.
- A teleki virág meghatározott nyugalmi periódussal rendelkezik. A későbbi virágindukció szempontjából fontos továbbá a nyugalmi periódus során az alacsony hőmérséklet. Megállapíthatjuk, hogy a pótfény alkalmazása növeli a növény vegetatív produkcióját, ez azonban, mivel mi a korai cserepes kultúrába vonást vizsgáltuk, nem volt kívánatos cél. Más felhasználás esetén (virágkötészeti levélzöld felhasználás, gyógyászati célú felhasználás) elképzelhető azonban ennek az eredménynek a hasznossága.
- Az eredmények azt mutatják, hogy a növény februárban üvegházi körülmények között sikeresen termeszthető. A cserepes felhasználáshoz szükséges kompaktabb habitus egyes fungicidekkel és növekedés-szabályozó szerekkel megvalósítható. A leghatékonyabb eljárásnak az Alar 85 3 g/l hetenkénti kezelés bizonyult, mely alkalmazás során jelentős méretbeli csökkenés érhető el.

A korai cserepes termesztés feltételeinek kutatása azonban ezzel a dolgozattal nem zárul le, ugyanis a virágzás fokozása még további kísérletek elvégzését szorgalmazza.

A pótfény alkalmazása nem jelentett magasabb virágindukciót, így érdemes lenne a tápanyag-utánpótlás lehetőségeit vizsgálni, esetleg különböző virágoztató szerek használatával.

- A *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. vágott virág-termesztésben felhasználható. A szabadföldi nevelt állomány virágzati szára egyenes, a virágok egészségesek és esztétikailag megfelelnek a kívánalmaknak. A virágzat vázatartóssága 10 nap. A bimbók visszavágásával a habitus és a virágzat mérete szabályozható. Az oldalsó bimbók eltávolítása egy kompaktabb habitust, valamint nagyobb virágzati fészket eredményezett, így a növény virágkötészeti felhasználása ajánlott lehet.

5. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

Folyóiratcikkek

IF-es folyóiratcikk

Csabai J. –Nagy Z. –Tilly-Mándy A. (2011): In vitro shoot proliferation of *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. induced by different cytokinins. *Acta Biologica Hungarica*, 62 (4), 453-461. IMPACT FACTOR (2011): 0, 593

NEM IF-es folyóiratcikk

Csabai J. –Nagy Z. –Tilly-Mándy A. (2010): The impacts of different habitats on the development of *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. *Int. J. of Hort. Sci.* 16, (5), 31-33.

Csabai J. –Lengyel A. –Koppány, N. –Tilly-Mándy, A. (2012): A Caramba SL és a Cycocel 460 törpítő hatása a *Telekia speciosa* (SCHREB.) BAUMG. fajra. *Kertgazdaság*. (in press/lektorálva)

Csabai J. –Lengyel A. –Koppány, N. –Tilly-Mándy, A. (2012): A főbimbó illetve az oldalbimbók eltávolításának hatása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. fejlődésére. *Kertgazdaság*. (in press/lektorálva)

Publikációk konferencia kiadványokban

Magyar nyelvű (full paper)

Csabai, J.- Nagy, Z.- Tillyné Mándy, A. (2009): A *Telekia speciosa* (Schreb) Baumg. generatív szaporítása a génmegőrzés tükrében, XV. *Növénynevelési Tudományos Napok*, (Március 17, Budapest, Magyarország), 66-70.

Magyar nyelvű (abstract)

Csabai, J.- Nagy, Z.- Tillyné Mándy, A. (2009): Különböző élőhelyek hatása a *Telekia speciosa* (SCHREB) Baumg. fejlődésére. *Lippay János-Ormos Imre-Vas Károly Tudományos Ülésszak*, Október 28-30., Budapest, Magyarország. Összefoglalók, 8-9.

Koppány N., Kohut I., Csabai J. (2011): A klorofill változása a *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. leveleiben, 12. Magyar Magnézium Szimpózium, 2011. április 15. Budapest, Magyar Kémikusok Egyesülete, Összefoglalók, 29.p., ISBN 978-963-9970-10-6

Nemzetközi konferencia (full paper)

Kohut, I. –Koppány, N. –Csabai, J. –Tilly-Mándy, A. (2010): The Effect of Light Intensity of the Growth and Development of *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg., *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine*, 67 (1), 364-367

Csabai, J.- Nagy, Z.- Tilly-Mándy, A. (2011): The impacts of different habitats on the development of *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg., *10th ALPS-ADRIA Scientific Workshop*, (March 14-19, Opatija, Croatia), 443-446.

Nemzetközi konferencia (abstract)

Csabai, J. (2008): Protected Plants in Eastern Hungary, Possibilities of their Preservation (*Telekia speciosa*). *Experimental Science in Pablo de Olavide University*, 12-16. November, Sevilla, Spain. Book of Abstracts, 74.

Csabai, J.- Nagy, Z.- Tilly-Mándy, A. (2011): The impacts of different habitats on the development of *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. VII. *International Scientific Conference for Graduate and PhD Students*, 5-8 April, Lviv, Ukrajna. Book of Abstracts, 90-91.

Koppány, N.- Kohut, I.- Köbli V.-, Csabai, J.- Honfi, P.- Tilly-Mándy, A. (2011): The winter forcing of *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. 19th *SYMPOSIUM of the Serbian Plant Physiology Society*, 13-15. June, Banja Vrujci, Serbia. Book of Abstracts, 42.