



Budapesti Corvinus Egyetem

**Barkás vesszőként alkalmazható hazai *Salix* taxonok
termesztésbe vonása és posztharveszt kezelése**

Doktori értekezés tézisei

Treerné Windisch Mária

Témavezető:

Tillyné dr. Mándy Andrea egyetemi docens, CSc

Készült a Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar
Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszékén

Budapest

2014

A doktori iskola

megnevezése: Kertészettudományi Doktori Iskola

tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

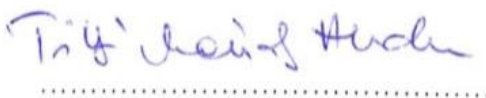
vezetője: Dr. Tóth Magdolna
egyetemi tanár, DSc
BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM, Kertészettudományi Kar,
Gyümölcsstermő Növények Tanszék

Témavezető: Tillyné dr. Mándy Andrea
egyetemi docens, CSc
BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM, Kertészettudományi Kar,
Dísznövénytermesztési 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

Az elmúlt évtizedben Európa-szerte, így hazánkban is a hagyományos (növényházi) vágott virágok mellett mind népszerűbbé váltak az úgynevezett fás szárú vágott virágok (különleges vágott virágok) a dísnövények piacán. Ezek lehetnek a csokrot kitöltő, lazító elemek, vagy annak fő díszei. Megjelenésük, díszítőértékük megközelíti, esetenként felülmúlja a hagyományos vágott virágokét, termesztési költségük azonban jóval alacsonyabb, elsősorban a szabadföldön való termesztésnek köszönhetően. A Húsvétot megelőző időszakban keresett barkás fűz vesszők is ebbe a csoportba tartoznak, melyek már tél végén megjelennek a tavaszt idéző virágcsokrokban és más virágkötészeti kompozíciókban.

Magyarország viszonylag gazdag fűz fajokban, az egyes fajok változékonysága pedig rendkívül sokféle alakot és szint eredményez a barkás fűz vesszők tekintetében. Hazánk 12 fűzfájának számtalan alfaja, változata és hibridje olyan forrás, melyet érdemes alaposan feltárni és kiaknázni. A barkás fűz vesszők napjainkban elsősorban gyűjtés útján kerülnek a hazai piacra, termesztésbe vonásuk azonban kertészeti, valamint természetvédelmi szempontból is indokolt.

A termesztéssel kapcsolatban hiányosak az ismereteink, barkafűzek termesztése barkás vessző előállításának céljából még nem gyakorlat hazánkban. Különösen a többitől teljesen eltérő habitusú, alacsony *S. rosmarinifolia* termesztése vet fel kérdéseket. A fűzek köztudottan jól gyökeresednek, ugyanakkor a legszebb barkájú porzós klónok gyökeresedése rossz, illetve meg lehetőségen ellentmondásos a szakirodalom ezzel kapcsolatban.

A Húsvét úgynevezett mozgó ünnep, évenként változó időpontjából következően a szabadban fejlődő barkás vesszők gyakran már elnyílnak a kereslet csúcsának idejében, a *S. rosmarinifolia* virágzati rügyei pedig gyakran még nincsenek kellően fejlett állapotban.

Munkám célja a hazai barkafűzekben rejlő gazdagság bemutatása, barkás vessző termesztésére alkalmas dekoratív klónok szelekciója; a termesztésbe vonáshoz hasznos adatok (pl. fejlődés menet, vesszőhozam, gyökeresedés, tenyészterület) szolgáltatása; a termesztés során megjelenő károsítók és hatásaik megismerése; a megfelelő gyökereztetési, nyílasztási, és tartósítási módszer, valamint a tartósítási kísérlet értékelési módszerének kidolgozása volt.

2 ANYAG ÉS MÓDSZER

Az 1. táblázatban részletezett klónokon túl a barkafűzek termesztésével és a barkás fűz vesszők hazai kínálatával kapcsolatban *S. caprea*, *S. purpurea*, *S. rosmarinifolia*, *S. cinerea*, *S. viminalis*, és *S. x smithiana* fajokat és hibrideket vizsgáltam, rajtuk figyeltem meg további károsítókat és más minőségrontó tényezőket is.

1. táblázat: A kísérletekben szereplő taxonok, beszerzésük és szaporításuk helye és ideje, valamint a velük elvégzett megfigyelések, vizsgálatok és kísérletek összeglése

Vizsgálatokban szereplő taxonok	Vesszők beszerzésének		Szaporítás		Elvégzett vizsgálatok, kísérletek					
	helye	ideje	módja	ideje	Morfológiai és fenológiai megfigyelések (2004-2013)	Gyökeresedés vizsgálata	Részletes gyökereztetési kísérlet (2009 - 2010)	Nyílasztás (2006, 2007)	Tartósítás (2008)	Vízirtalom és Z-érték meghatározás (2013)
<i>Salix caprea</i> CA1	Flora Hungaria, Sziget-szentmiklós	2004. 03.22	Szabadsföldi fásdugványozás Soroksáron	2004, 2006, 2007	●	●	●	●	●	●
<i>Salix purpurea</i> PU1	Flora Hungaria, Sziget-szentmiklós	2004. 03.01	Szabadsföldi fásdugványozás Soroksáron	2004, 2006, 2007	●	●		●		
<i>Salix purpurea</i> PU2	Flora Hungaria, Sziget-szentmiklós	2004. 03.22	Szabadsföldi fásdugványozás Soroksáron	2004, 2006, 2007	●	●		●	●	
<i>Salix rosmarinifolia</i> RO1	Flora Hungaria, Sziget-szentmiklós	2004. 03.22	Szabadsföldi fásdugványozás Soroksáron	2004. 04.02	●	●			●	
<i>Salix rosmarinifolia</i> RO2	Flora Hungaria, Sziget-szentmiklós	2004. 03.22	Szabadsföldi fásdugványozás Soroksáron	2004.04. 02	●	●				
<i>Salix rosmarinifolia</i> RO3	Flora Hungaria, Sziget-szentmiklós	2006. márc.	Szabadsföldi fásdugványozás Soroksáron	2006. április	●	●	●			
<i>Salix rosmarinifolia</i> RO4	Szombathely	2008. 02.08	Fásdugványozás szaporítótálcában, fűtetlen üvegházban (Soroksár)	2008. 02.21	●	●				●
<i>Salix rosmarinifolia</i>	Felsőmizse	2006. 02.11	-	-				●		

2.1 Barkás vessző termesztés céljából szelektált *Salix* klónok morfológiai és fenológiai vizsgálata, vesszőhozama és gyökeresedése

Az 1. táblázatban felsorolt klónokból nevelt anyanövényeken és a 2, 3, 4, és 6 évvel később szaporított töveken végeztem fenológiai és morfológiai megfigyeléseimet, és a vesszőhozamra és gyökeresedésre vonatkozó vizsgálataimat 2003 és 2013 között.

2.2 A melegtalp kezelés, a gyökereztető szerek, és a szaporítási időpontok hatásának vizsgálata a gyökeresedésre

S. caprea CA1 és *S. rosmarinifolia* RO3 klónok gyökeresedését vizsgáltam, melyek tapasztalataim szerint kezelés nélkül nagyon kis százalékban eredtek meg szabadsföldi dugványozáskor. A háromtényezős kísérletben az alábbiak hatását vizsgáltam.

Alkalmazott kezelések

- gyökereztetés melegtalpon (500 dugvány/klón/szaporítási időpont)
- gyökereztetés melegtalp nélkül (500 dugvány/klón/szaporítási időpont)

Alkalmazott gyökereztetést serkentő szerek

- α -naftil-ecetsav (NES) 6‰-es koncentrációban 50%-os etanolban oldva
- α -naftil-ecetsav (NES) 6‰-es koncentrációban talkum poros formában
- Kelpak[®] 2‰-es koncentrációban, 30 percen keresztül végzett felszívás
- Kelpak[®] 2‰-es koncentrációban, 8 órán keresztül végzett felszívás
- Kontroll

Vesszők szedésének és a dugványozás időpontja

- novemberi dugványozás (2009. november harmadik dekádja)
- decemberi dugványozás (2009. december harmadik dekádja)
- januári dugványozás (2010. január harmadik dekádja)

A végső kiértékeléskor fajonként egy-egy bonitálási sort állítottam fel, és ezek alapján osztályoztam a dugványokat. A viszonyítási alapot a fejlődött gyökerek mérete és mennyisége adta. A novemberben dugványozott növényanyag utolsó kiértékelését 2010. február 22-én, a decemberiekét 2010. március 19-én, a januáriakét 2010. március 22-én végeztem. A következő hat kategóriát határoztam meg az alábbi bonitálási értékekkel:

- 0: egyáltalán nem gyökeresedett
- 1: épp megjelenő, 10 mm-nél rövidebb gyökerek vagy kalluszcsonók
- 2: kevés (1-3 db) közepes (10-30 mm hosszú) ép, egészséges gyökér
- 3: 3-6 db 20 mm-nél hosszabb gyökér – gyökerekkel félig átszótt földlabda
- 4: gyökerekkel teljesen átszótt földlabda
- x: dugványról levált meggyökeresedett hajtás

2.3 *Salix* fajok károsítóinak és más minőségrontó tényezőinek vizsgálata

A megfigyelt károsítóknak elsősorban kártételével vagy tünetével találkoztam. A meghatározáshoz az imágók kinevelésére tettem kísérletet, és mikroszkópos vizsgálatokat végeztem.

2.4 *Salix rosmarinifolia* vesszők nyílasztásának vizsgálata

Kétféle nyílasztó oldatot készítettem, kontrollként vízbe állítottam a vesszőket. Kezelésként 33 db vesszőt állítottam három-három tartóba, melyekbe az azonos sarjtelepről szedett, illetve az egyéves, egyszálas, vagy többéves alsó résszel szedett bokros vesszők kerültek. A virág-

zati rügyek fejlődését és a megpattant rügyek számát és arányát a piacképes áruvá válásig (3 héten keresztül) napi szinten követtem figyelemmel. Nyílasztó oldatok:

1. nyílasztó oldat (1,5‰ GA₃):

- 8-hidrokinolin-szulfát (8HQS): 0,4 g/l
- Szacharóz (répacukor): 20 g/l
- Gibberellinsav (GA₃): 1,5 g/l
- Citromsav: 0,73 g/l

2. nyílasztó oldat (6‰ GA₃):

- 8-hidrokinolin-szulfát (8HQS): 0,4 g/l
- Szacharóz (répacukor): 20 g/l
- Gibberellinsav (GA₃): 6 g/l

2.5 *Salix* vesszők hosszú távú tartósítási lehetőségeinek vizsgálata

2008 tavaszán három fűz faj (*S. rosmarinifolia*, *S. purpurea*, *S. caprea*) vesszőivel végeztem tartósítási kísérleteket, melyek kiértékeléséhez kvantitatív (mennyiségi, lásd 2.5.4 fejezet) és kvalitatív (minőségi, lásd 2.5.5 fejezet) módszereket alkalmaztam.

2.5.1 A tartósítási kísérletben szereplő taxonok

Soroksáron 2008. február végén vágtam vesszőket az általam szelektált klónokról:

- *Salix caprea* CA1 klón 80 (kezelésenként 20 db) 90 cm hosszú vessző
- *Salix purpurea* PU2 klón 120 (kezelésenként 30 db) 90 cm hosszú vessző
- *Salix rosmarinifolia* RO3 klón 100 (kezelésenként 20 db) 90 cm hosszú vessző

2.5.2 A tartósítási kísérlet során alkalmazott kezelések

A *S. caprea* és *S. purpurea* klónok esetében az alábbi négyféle (F, H, HK, SK), *S. rosmarinifolia* esetében ötféle kezelést (F1, F2, H, HK, SK) végeztem a vesszőkkel:

1.) Száraz kontroll (SK): A vesszőket a Budapesti Corvinus Egyetem Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszékének laboratóriumában, szobahőmérsékleten (23-24°C), szárazon, 10 cm átmérőjű és 25 cm magasságú, henger alakú üvegvázában tartottam.

2.) Glicerines felszívás (F): *S. caprea* vesszők esetében glicerín és víz 1:2 arányú keverékét, a *S. purpurea* vesszők esetében glicerín és víz 1:1 arányú keverékét alkalmaztam felszívató oldatként. Az alkalmazott glicerín (1,2,3-trihidroxi-propán) 99,5%-os (analitikai) tisztaságú volt. Desztillált vízzel hígítottam, és a fent leírt vázába töltöttem, majd beleállítottam a kezelendő vesszőket. Mindkét taxon esetén 1-1 hétig tartott a felszívás. *S. rosmarinifolia* vesszők esetében kétféleképpen végzett felszívás:

2/a.) Glicerines felszívás 1 hétig (F1): A vesszőket glicerín és víz 1:1 arányú keverékébe állítottam. A 90 cm hosszú vesszők alsó 10 cm-e ért a felszívató oldatba, a vesszők vázából ki-nyúló részét (az egész köteget együtt) fóliába (folpack) burkoltam

2/b.) Glicerines felszívás 2 hétig (F2): A vesszőket a fent részletezett glicerines oldatba állítottam fólia-borítás nélkül.

3.) Szedést követő hűtőtárolás 8/10 napig (H): A vesszőket a szedést követően azonnal hűtőtárolóba vittem a Soroksári Tangazdaság Dísznövény telepén és 4°C hőmérsékleten tartottam. A hűtött tárolás a *S. rosmarinifolia* esetén nyolc, a *S. caprea* és *S. purpurea* esetében tíz napon keresztül tartott. Ezután a tanszéki laboratóriumban tartottam a vesszőket, így imitálva egy termesztői hűtőből a virágkötőhöz, illetve végfelhasználóhoz kerülő köteg helyzetét.

4.) Hűtött kontroll (HK): A vesszőket a szedéstől az utolsó mérésig, 16 héten keresztül folyamatosan a soroksári hűtőben tartottam 4°C-on, és csak a mérések idejére vettem ki. Rugalmasságukat fűtetlen üvegházban mértem, a hűtőhöz közel azonos hőmérsékleten.

2.5.3 Mérési időpontok

A rugalmasság pontos meghatározására szolgáló méréseket (a kísérlet beállításakor végzett kiinduló mérést nem számítva) február végétől júniusig hat időpontban ismételt meg:

T1: március első hete

T2: március második hete

T3: március harmadik hete (2008. március 18.)

T4: március negyedik hete

T5: április első hete

T6: június 18. és 19., mikor a kezelések hosszabb távú hatásai is megfigyelhetők voltak.

2.5.4 Új módszer *Salix* vesszők rugalmassági modulusának meghatározására

A barkás vessző tartósítási kísérletek eredményeinek értékelésére nem létezett megfelelő, objektív mérési módszer. Ezért kidolgoztam a vesszők rugalmasságának mérésére szolgáló módszert, és elkészítettem, illetve beszereztem a mérés kivitelezéséhez szükséges eszközöket. A több képletből általam levezetett és alkalmazott következő képlettel határoztam meg a vesszők úgynevezett effektív Young-modulusát, mellyel a különböző kezelések által elért rugalmasságot sikerült pontosan számszerűsítenem: $E = l^3 F / [12 s \pi R^4]^{-1}$, ahol l : a vessző két rögzítési (alátámasztási) pontjának távolsága (*S. caprea* esetén $l = 0,4$ m; *S. purpurea* és *S. rosmarinifolia* esetén $l = 0,25$ m); F : a két alátámasztási pont között félúton ható, vesszőre gyakorolt, 40 mm-es hajlítás-hoz szükséges erő, kézi erőmérővel, 3x ismétléssel mérve; s : a lehajlás mértéke, azaz a támaszok magassága = 0,04 m; R : a vesszők keresztmetszetének sugara, a vesszők két pontján mért átmérők átlagából számolva.

A rugalmassági modulus értékeket az IBM SPSS programcsomag segítségével értékeltem ki többféle statisztikai módszerrel (ANOVA, Tukey-féle teszt, kétmintás T-próba). Az eredményeket minden megfigyelési időpontban külön-külön hasonlítottam össze statisztikai próbával, illetve összehasonlítottam egy-egy kezelés hatásának változását az idő függvényében. Az elem-

zéshez variancia analízist, ezen belül páronkénti összehasonlításokra a Tukey-féle tesztet, két minta eredményeinek összevetésére kétmintás T-próbát alkalmaztam.

2.5.5 Morfológiai paraméterek értékelésének módszere

A következő paramétereket, illetve azok változásait figyeltem meg: vesszőszín, barkák mérete (Precision Gold digitális tolómérővel) és állapota (pl. fejletlen / megnyúlt virágzati tengely / virágzó), rügypikkely és a rügypikkely takarásából kilátszó barka aránya, barkák és rügypikkelyek hullása (fennmaradó és leeső barkák száma vagy aránya), vesszők és barkák tapintása (pl. puha/rideg, kemény, olajos/száraz, sima/érdes), barka tengelyének vesszővel bezárt szöge.

3 EREDMÉNYEK

3.1 Barkás vessző termesztés céljából szelektált *Salix* klónok morfológiai és fenológiai jellemzői, vesszőhozama és gyökeresedése

Egy különleges megjelenésű *S. caprea* klónt, két különböző vesszőszínű *S. purpurea* klónt, továbbá négy *S. rosmarinifolia* klónt sikerült szelektálnom (2. táblázat).

2. táblázat: Szelektált *Salix* klónok botanikai leírása

Klón kódja		CA1	PU1	PU2	RO1	RO2	RO3	RO4
Fantázia-név		Big Black	Green Robust	Purple Lace	Straight Gold	Green Creeper	Straight Orange	Straight Scarlet
Vessző-szín		zöldes barna	Sárgászöld	fényes bordó	sárga	Élénkzöld	narancs	bordó
Habitus		félgömb alakú	félgömb alakú	lapított gömb alakú, oldalirányba is erősen terjeszkedő	kezdetben oldalirányba növekvő, majd felfelé törő	közül vízszintesen növekvő, leggyökerező hajtásokkal	feltörő növekedésű	feltörő növekedésű
Végleges	Növ. magasság (cm)	230-280	270	300-320	100-150	40-60	160-180	100-140
	Tő átmérő (cm)	250	270	300-350	80-100	80-100	180	80-100
Levél	alak	széles lándzsás	hosszú, széles lándzsás, kihegyezett végű	hosszú, tompa végű	lándzsás	lándzsás, hosszán kihegyezett, enyhén aszimmetrikus	keskeny lándzsás, hosszán kihegyezett	keskeny lándzsás, középen párhuzamos levélszélek, kihegyezett csúcs
	hossz (mm)	100	120	80	45-50	50-60	40-50	40-50
	szélesség (mm)	20-30	15	15	8-10	10-12	4-5	10-12
	legszeleesebb	1. közép / felső harmad	1. közép	felső harmad	középső / alsó harmad	középtájék	1. közép / alsó harmad	
	szél	ritkán fogazott	finoman fogazott	finoman fogazott alsó harmadban ép	finoman fogazott / csipkés	ép	finoman fogazott	finoman fogazott

klón	CA1	PU1	PU2	RO1	RO2	RO3	RO4
levélszín	mattn zöld, ráncos	kopasz	kopasz	rásimuló selymes- szőrös	kopasz	fehér sely- mes-szőrös, kopaszodó	rányomottan selymes sző- rös
levél fonák	nemezesen szőrös, ki- emelkedő erezet	letörölhető- en hamvas	letörölhető- en hamvas	hamvas, nem letö- rölhető	letörölhe- tően ham- vas	rányomot- tan ezüstös- selymes szőrös	ezüstfehér, nem letö- rölhető
levélnyél hossza (mm)	10	6	8	2-2,5	1-1,5	3	3-4
pálha- levél	maradó	lehulló	lehulló	részben maradó	lehulló	részben maradó	lehulló

A *S. caprea* klón idősebb tövei hamarabb nyíltak és nagyobb barkák fejlődtek rajtuk, mint az egy évvel később szaporított növényeken. Piacképes áru (86,5%-ban II. osztályú, 12,5%-ban I. osztályú vesszők) kisebb mennyiségben már az egyéves tövekről is szedhető. Extra méretű (120-150 cm hosszú) és gazdagon elágazódó, úgynevezett bokros vesszőket a második évtől hoz (3. táblázat). Barkás vessző termesztéshez a megfelelő tö- és sortávolság 1 x 2,5 m.

3. táblázat: *S. caprea* CA1 klón barkás vesszőinek mérete és %-os megoszlása

Vessző hossza (cm)	Kategória	Kategóriák megoszlása 2-5 éves tövek esetében (%)
120-150	Extra	18
90-120	I. o.	35
60-90	II. o.	34
60-90 és 90-120	Bokros	13

A *S. purpurea* PU2 klón gyorsabban és intenzívebben gyökeresedett, mint a PU1 klón, mindkettő a dugványozást követő első évben már piacképes árut adott (4. táblázat). Évenkénti visszavágásuk feltétlenül szükséges a megfelelő minőségű vesszők fejlődése, valamint a növény kezelhetősége végett. Az ikersoros telepítés eredményeként a növénymagasság átlagosan 20 cm-rel magasabb lett, mint a szimpla sorokban telepített növények esetében. Mivel a növények egymást árnyékoló hatásából adódóan a túlságosan hosszú vesszőknek csak a felső részén fejlődtek virágzati rügyek, a telepítés mindenképpen szimpla sorokban; 2,5 m-es sortávolságra javasolt.

4. táblázat: *S. purpurea* PU2 klón barkás vesszőinek mérete és %-os megoszlása

Vessző hossza (cm)	Kategória	Kategóriák megoszlása 2-5 éves tövek esetében (%)
160-190	Extra	11
120-160	I. o.	18
90-120	II. o.	8
0-90	III. o.	58
180	Bokros	5

A *S. purpurea* fajon a rügypikkelyek a többi fűz fajjal ellentétben nem a vessző felőli oldalukon felhasadva esnek le a barkákról. A rügypikkely töve a vessző felőli oldalon kezdve körben elválík a füzérvirágzat alapi részétől, és egyben maradva, mint egy apró cső, a növekedő barkáról hosszanti irányban lecsúszik. Ilyen típusú leválás esetében nem fordulhat elő, hogy a száraz rügypikkely fennmarad a barka tövében, mint a többi barkás vesszőként alkalmazható *Salix* fajnál. E faj esetében kivétel nélkül minden barkáról leválík a rügypikkely még jóval a teljes virágzás előtt, a füzérek megnyúlásával egy időben. A díszítőérték szempontjából ez igen nagy jelentőséggel bír.

A *S. rosmarinifolia* klónok végleges méretüket a dugványozást követő harmadik (RO1 és RO2), illetve negyedik (RO3 és RO4) évben érték el, megfelelő minőségű és mennyiségű áru a legalább két, RO3 és RO4 klónok esetében hároméves tövekről szedhető (5. táblázat, 6. táblázat, 7. táblázat és 8. táblázat). A megfelelő telepítési távolság 40 cm x 100 cm (RO1, RO2, RO4) vagy 40 cm x 150 cm (RO3). A legtöbb barkás vessző 4-8 éves tövekről szedhető, az idősebbek előregednek, ezért célszerű a gyöngybarkát legalább két különböző területen négy év különbséggel telepíteni, és nyolc-tíz évig meghagyni.

5. táblázat: *S. rosmarinifolia* RO1 klón vesszőhozama, méretkategóriái és ezek %-os megoszlása 2006-2013

Vessző hossza (cm)	Kategória	Kategóriák megoszlása (%)					
		2006	2008	2010	2011	2012	2013
90-120	Extra	30	76	62	58	49	42
60-90	I. o.	36	16	20	42	21	58
40-60	II. o.	18	5	18	0	26	0
20-40	III. o.	16	3	0	0	4	0
Átlagos vesszőhozam (db/tő)		24,5	56,7	117,6	66,7	100,1	92,5

6. táblázat: *S. rosmarinifolia* RO2 klón vesszőhozama, méretkategóriái és ezek %-os megoszlása 2006-2012

Vessző hossza (cm)	Kategória	Kategóriák megoszlása (%)				
		2006	2008	2010	2011	2012
40-60	I. o.	26	30	11	46	20
25-40	II. o.	39	38	42	19,5	45
15-25	III. o.	35	32	47	34,5	35
Átlagos vesszőhozam (db/tő)		40,5	37,8	31,4	18,9	28,3

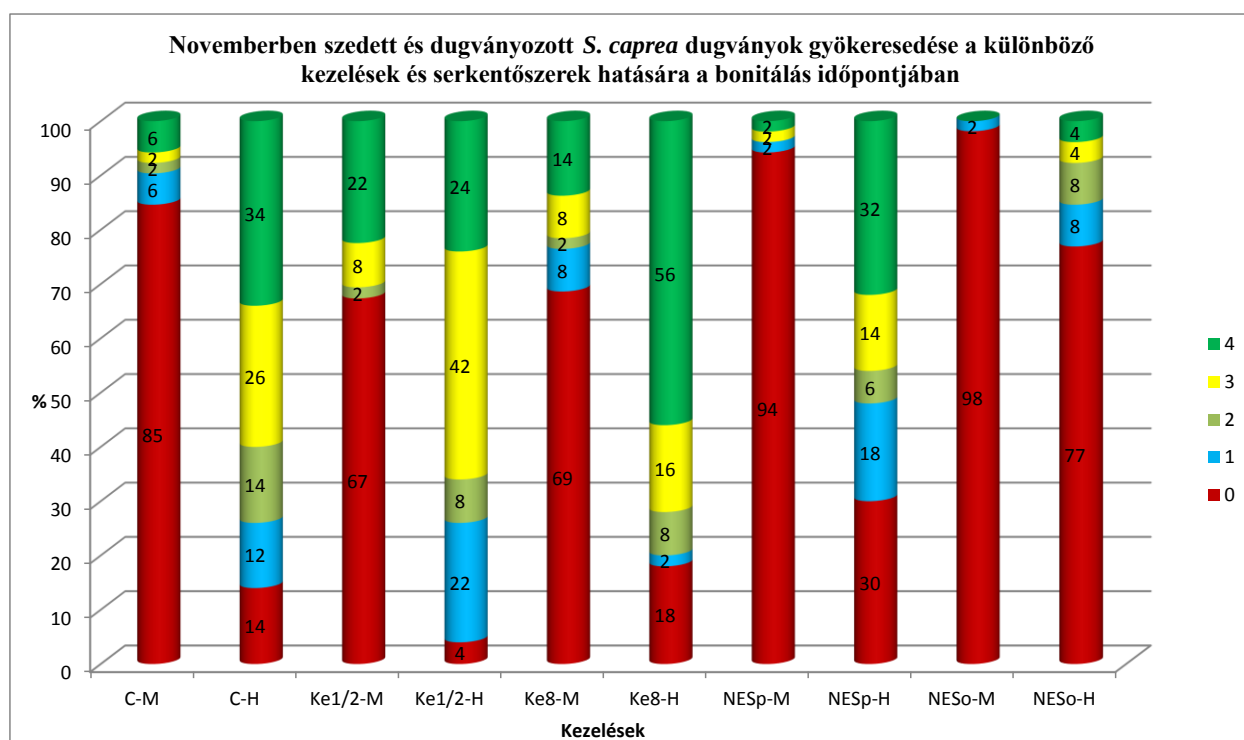
7. táblázat: *S. rosmarinifolia* RO3 klón vesszőhozama, méret-kategóriái és ezek %-os megoszlása 2008-2011

Vessző hossza (cm)	Kategória	Kategóriák megoszlása (%)		
		2008	2010	2011
120-160	Extra	0	7	51
90-120	I. o.	0	39	29
60-90	II. o.	24	54	12
40-60	III. o.	76	0	8
Átlagos vesszőhozam (db/tő)		13,9	37,3	49,9

8. táblázat: *S. rosmarinifolia* RO4 klón vesszőinek %-os megoszlása méretkategóriák szerint 2013-ban

Vessző hossza (cm)	Kategória	Kategóriák megoszlása (%)
120-150	Extra	8
90-120	I. o.	45
60-90	II. o.	47

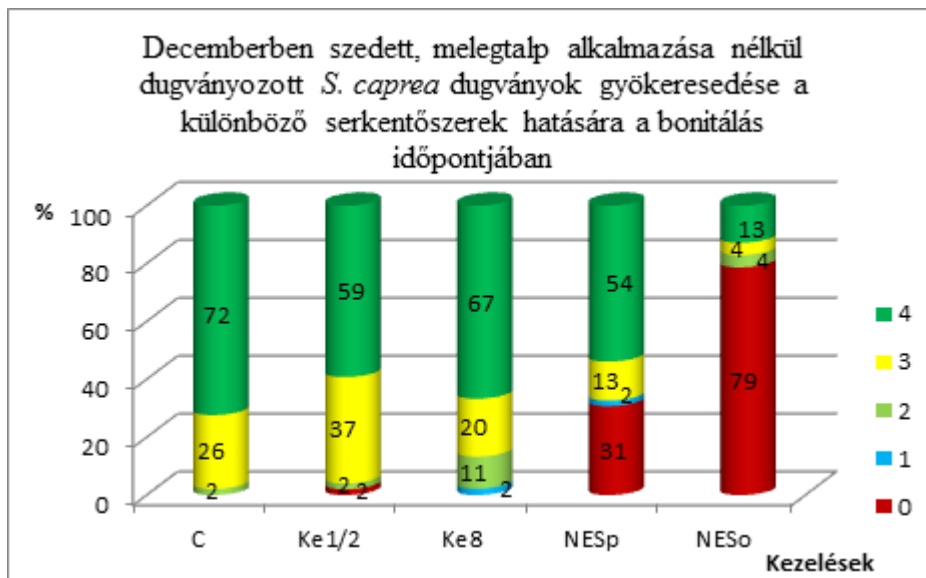
3.2 A melegtalp kezelés, a gyökereztető szerek és a dugványozás időpontjának hatása a gyökeresedésre



1. ábra: Novemberben szedett és dugványozott *S. caprea* dugványok gyökeresedése bonitáláskor

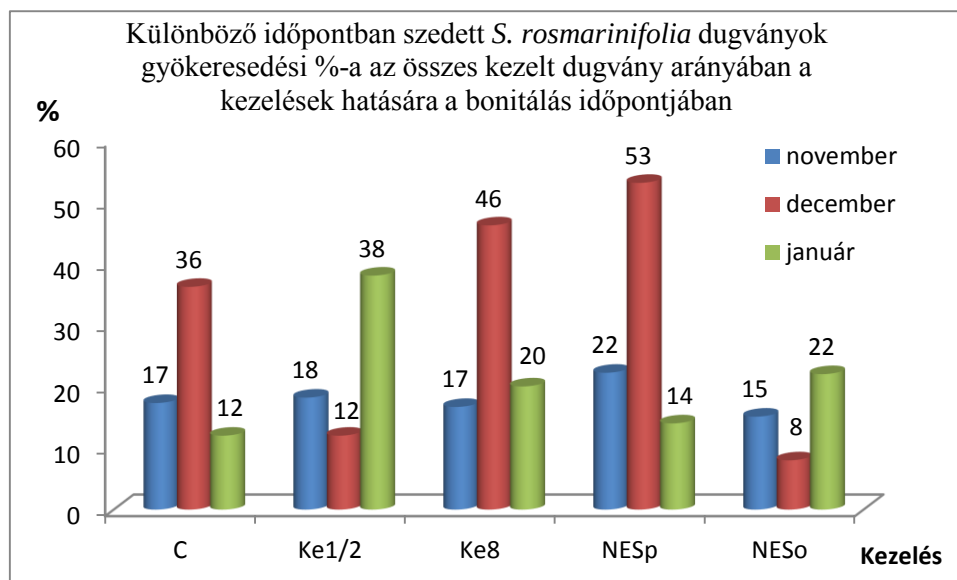
A *S. caprea* dugványokon serkentőszer nélkül is megkezdődött a kalluszcsonók képződése, melegtalpon kielégítő gyökérképződést tapasztaltam, legjobban a januárban szedett dugványok gyökeresedtek. A 6%-os NES-sel oldat formájában végzett kezelés nem ajánlható a gyökerezés serkentésére, mert a kezdeti rendkívül intenzív kalluszképződést követően – különösen melegtalpon – a dugványok jelentős hányada elpusztult. A 6%-os NES-sel por formában végzett kezelés hatására melegtalp nélkül a novemberi dugványokon már egy hét után kalluszcsonók jelentek meg, és nyolc hét alatt fejlődött legalább 5 db, átlagosan 25 mm hosszú gyökér dugványonként (1. ábra). A januárban szedett dugványokon a kezelés intenzív kalluszképződést és gyökérkezdemények megjelenését eredményezte már két héttel a dugványozást követően. A ser-

kentőszerek közül legjobb hatása a Kelpak[®] biostimulátornak volt a *S. caprea* dugványok gyökeresedésére. A fél órás felszívatással kezelt dugványok melegtalp nélkül jobban gyökeresedtek. A 8 órás felszívatás hatása melegtalppal kombinálva érvényesült jobban, a decemberben és januárban szedett dugványok 54-56%-án dugványonként legalább 5 db, átlagosan 5 mm-es gyökér fejlődött a kezelést követően kettő (január), illetve három (december) héttel (2. ábra).



2. ábra: Decemberben dugványozott *S. caprea* gyökeresedése a bonitálás időpontjában

A *S. rosmarinifolia* dugványokon a járulékos gyökerek képződése a kezelések hatására is csak lassan, vontatottan indult meg. A melegtalp alkalmazása a gyökerezés folyamatát nem segítette elő, a legtöbb esetben a dugványok pusztulását okozta. Melegtalp alkalmazása nélkül a novemberben és decemberben szedett dugványok esetében a NES-sel por formában végzett kezelés serkentette legjobban a gyökeresedést. Novemberben nyolc hét elteltével jelentek meg a 10 mm-es gyökerek a dugványokon, a decemberi gyökeresedés lassabban indult, és pozitív hatása a kezelést követően 13 héttel volt egyértelmű, mikor a dugványok 27%-a gyökerekkel többé-kevésbé átszőtte a sejtálca földlabdáját (22%-nál 10 mm-nél rövidebb gyökerek és kalluszcsonók képződtek). Második legjobb hatása a *S. rosmarinifolia* novemberi és decemberi dugványainak gyökeresedésére a Kelpak[®] biostimulátorral 8 órán keresztül végzett felszívatásnak volt. A januárban szedett dugványok a biostimulátorral fél órán keresztül végzett felszívatás hatására gyökeresedtek legjobban: 52 nap alatt a dugványok 26%-a gyökerekkel többé-kevésbé átszőtte a földlabdát, 14%-on gyökerek és kalluszcsonók képződtek (3. ábra).



3. ábra: *S. rosmarinifolia* dugványok gyökeresedése novemberben, decemberben, és januárban végzett gyökeresztési kísérletekben a különböző kezelések hatására

3.3 *Salix* fajok károsítói és más minőségrontó tényezői

Barkás vessző termesztésére szelektált *Salix* klónjaimon, továbbá az általam meglátogatott ültetvényekben és élőhelyeken megfigyeltem és meghatároztam a következő károsítókat. Kórokozók: *Erysiphe adunca*, *Drepanopeziza sphaeroidea*, *Melampsora sp.*, *Phellinus igniarius*. Kártevők: *Chaitophorus salijaponicus*, *Chaitophorus salicti*, *Pterocomma salicis*, *Arctornis l-nigrum*, *Pontania vesicator*, *Cossus cossus*, *Xanthia togata*, *Rodentia*, *Stylommatophora*. A kórokozók megjelenése az ültetvényekben nem okozott problémát, védekezés csak súlyos fertőzéskor, például szélsőségesen csapadékos időjárás esetén indokolt ellenük. A kártevők közül a levéltetű fajok és a szövőlepke (*Arctornis l-nigrum*) károsította esetenként oly mértékben a lombot, illetve hajtásokat, hogy annak negatív hatása volt a vesszők fejlődésére és beérésére, ezáltal a következő évi barkás áru minőségére. A nagy farontó lepke (*Cossus cossus*) hernyói a fűz tövek teljes pusztulását okozták több hazai termesztő ültetvényében, a levágott vesszők értékesítés előtti tárolása során pedig a *Xanthia togata* bagolylepke hernyói okozhatnak súlyos károkat.

3.4 *Salix rosmarinifolia* vesszők nyílasztása

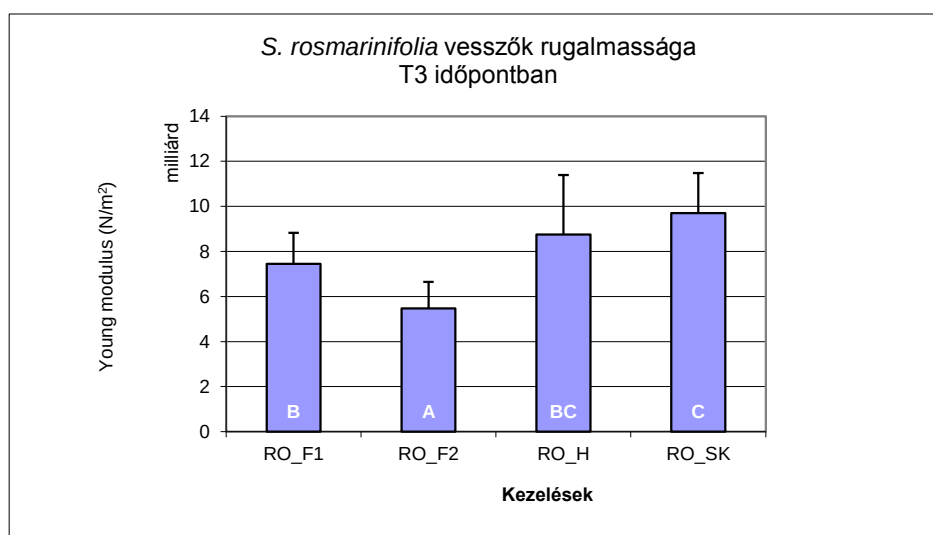
A többi fűz fajhoz képest legalább négy héttel később nyíló *S. rosmarinifolia* nyílasztása során a rügyek mélynyugalmát GA₃ alkalmazásával sikeresen lehetett megtörni. A vesszőkön a virágzati rügyek 30-50%-ának fakadása már piacképes árut eredményezett. A rügypikkelyek rendszerint fent maradtak a vesszőkön, de ez a többi fűz faj barkás vesszőjével szemben nem csökkentette a gyöngybarka díszítőértékét. A hormon 1,5%-os koncentrációjának alkalmazásával a kísérlet beállítását követően két héttel a generatív rügyek 50%-a fejlődésnek indult. A négyszeres, azaz 6%-os koncentrációval ugyanezt a hatást egy héttel korábban sikerült elérnem.

A gyöngybarka nyílasztásához tehát megfelelő az alacsonyabb koncentráció is, de a kívánt értékesítési időszak előtt időben el kell kezdeni a kezelést. Az egy évesnél idősebb alsó szárrésszel megszedett, és a nyílasztó oldatba így állított vesszőkön a nyílasztott barkák mérete akár 50%-kal nagyobb lett, mint a vékony, egyéves, egyszásas vesszőkön. A nyílasztó oldatokban megpat-
tató virágzati rügyek arányait összegzi a 9. táblázat.

9. táblázat: Megpattanó virágzati rügyek aránya a zárt rügyekhez képest *S. rosmarinifolia* vesszőkön

Kezelések (nyílasztó oldatok)	A kísérlet beállításától eltelt idő:			
	4 nap	7 nap	14 nap	21 nap
kontroll	0%	14,986%	25,16%	25,167%
1,5 ppm GA ₃	19,69%	29,72%	43,708%	43,708%
6 ppm GA ₃	29,64%	44,842%	44,842%	44,842%

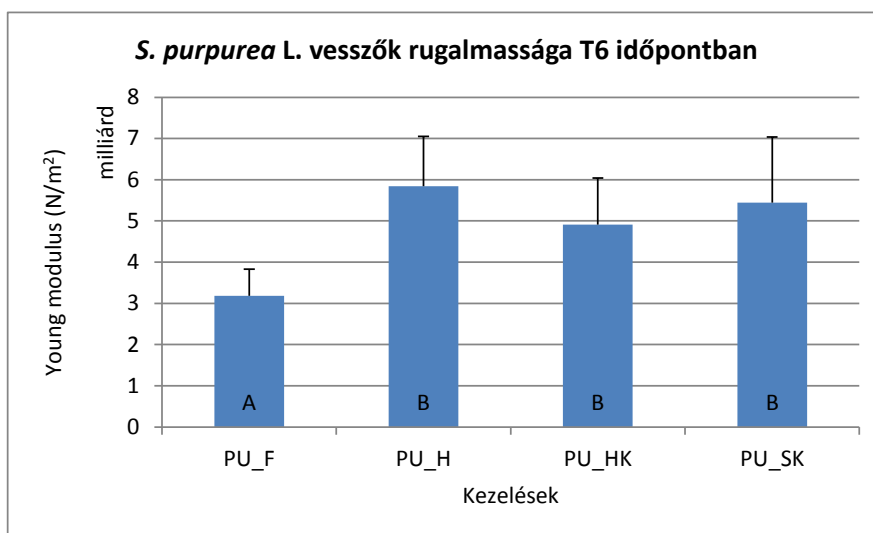
3.5 Tartósító kezelések hatása *Salix* vesszők rugalmasságára és morfológiai paramétereire



4. ábra: *S. rosmarinifolia* vesszők rugalmassága a 3. mérési időpontban

A tartósítási kísérletek során *S. caprea* esetében rövidtávon (2 héten belül) a hűtőben való tárolás a glicerinnel tartósított vesszőkhöz hasonlóan rugalmas vesszőket eredményezett, ezért – amennyiben csak ilyen rövid idő telik el a betakarítás és felhasználás időpontja között – ez a módszer is kielégítő lehet. A vékonyabb vesszőjű *S. purpurea* és *S. rosmarinifolia* glicerines tartósítása már rövidtávon is szignifikánsan rugalmasabb vesszőket eredményezett, mint a többi kezelési mód (4. ábra). A glicerinnel való kezelés mindhárom faj esetében hatékonynak bizonyult a rugalmasság megőrzésében (5. ábra). *S. caprea* esetében 33%v/v-os glicerinnel történő egy hetes felszívás volt eredményes, a *S. purpurea* vesszőit 50%v/v-os glicerines oldattal egy hétig felszívva sikerült tartósítanom, a *S. rosmarinifolia* vesszői 50%v/v-os, két hetes felszívást követően maradtak a leginkább rugalmasak, a kísérlet beállítását követő 16. héten mért eredmények alapján is. A szobahőmérsékleten, szárazon tartott kontroll vesszők kiszáradtak, legjobban a *S. purpurea* barkái hullottak. A *S. rosmarinifolia* kontroll vesszői látszólag dekoratív-

vak maradtak, barkák kevésbé hullottak róluk, de a vesszők kiszáradtak és törékenyek lettek, ezáltal virágkötészeti felhasználásra alkalmatlanná váltak. A három faj vesszői közül ez utóbbi színe fakult ki legkevésbé, a szárazon tartott kontroll vesszők színesek (zöldessárgák) maradtak. A vesszők színének tekintetében a *S. caprea* bizonyult a legkevésbé tartósnak: szárazon tartott vesszői kifakultak, a tartósított vesszők megbarnultak. A vörös *S. purpurea* vesszői tartották meg legjobban eredeti színüket a glicerines felszívató oldatban.



5. ábra: *S. purpurea* vesszők rugalmassága a 6. mérési időpontban

3.6 Új tudományos eredmények

1. A hazai flórából összesen hét, barkáikkal díszítő, a virágkötészetben felhasználható barkás vessző előállítás céljából termeszthető *Salix* taxont szelektáltam, melyek közül hat fajtajelölt leírása megjelent TÓTH (2012)* kézikönyvében. Elkészítettem az általam szelektált klónok részletes botanikai leírását, valamint hasznos adatokat szolgáltatottam a növények fejlődésmenetéről.

2. Elsőként írtam le (és publikáltam botanikai közleményben) a *S. purpurea* faj rügypikkelyének sajátos leválási módját, mely eltér a *Salix* nemzetségben általánosan jellemző rügypikkely leválási módtól.

3. Megállapítottam a szelektált klónok évenkénti vesszőhozamát, javaslatot tettem a *S. rosmarinifolia* kultúrában tartásának optimális hosszára. Felállítottam az egyes klónok esetén a barkás vesszők értékesítési méretkategóriáit.

4. A gyökereztetési kísérletek alapján megállapítottam, hogy a különlegesen dekoratív barkájú, rosszul gyökeresedő *S. caprea* CA1 klón és a *S. rosmarinifolia* RO3 klón dugványain az alkalmazott kezelésekkel kalluszképződés, illetve gyökérkezdemények fejlődése indukálható.

* TÓTH I. (2012): Lomblevelű díszfák, díszcserjék kézikönyve. Tarkavirág. Budapest. 789. pp.

5. Kidolgoztam a *S. caprea* CA1 klón és a *S. rosmarinifolia* RO3 klón gyökereztetésének optimális módszerét, megállapítottam a gyökereztetés elősegítésére legmegfelelőbb serkentőszert, kezelési időtartamot, kezelési hőmérsékletet és a dugványszedésre alkalmas időpontot.

6. Összeállítottam a barkás vesszőként termesztett fűz fajokon hazánkban leggyakrabban előforduló károsítók listáját, és kitértem ezek hatására a barkás vesszők tekintetében.

7. Elsőként végeztem *S. rosmarinifolia* rügyek nyugalmának megtörésére irányuló kísérletet, megállapítottam a vesszők nyílasztásához szükséges GA₃ hormonkoncentrációt és a nyílasztás időtartamát.

8. Kidolgoztam a vesszők rugalmasságának számszerűsítésére szolgáló mérési módszert.

9. A rugalmasság számszerűsíthető mérésére szolgáló módszer segítségével bizonyítottam a *Salix* barkás vesszők glicerines tartósításának hatékonyságát. E módszer alkalmas lehet más különleges (fás szárú) vágott virágok tartósító kezeléseinek összehasonlítására, a kísérletek eredményeinek értékelésére.

10. Kidolgoztam három *Salix* faj vesszőinek tartósításához szükséges kezelési módszereket. Megállapítottam az egyes fajok esetében szükséges glicerines tartósító oldat megfelelő összetételét, valamint a felszívás időtartamát.

4 KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

4.1 Barkás vessző termesztés céljából szelektált *Salix* klónok

Barkás vessző termesztés céljából a *S. caprea* CA1 klón szaporítását gyökereztetési kísérletem alapján növényházban, serkentőszer alkalmazásával (6% NES por v. legalább félórás felszívás Kelpak®-kal) célszerű végezni kora tavasszal, vagy a januári faiskolai holt időszakban. Melegtalp alkalmazása nem szükséges. A gyökeres növényeket tavasszal vagy nyár elején (a faiskolai munkacsúcs időszakán kívül) lehet becserpezni, és ősszel kiültetni szabadföldre (tenyészterület: 1 x 2,5 m), az időjárástól függően akár november végéig. A növényeket minden évben vissza kell vágni a megfelelő minőségű vesszők fejlődése érdekében. A barkás vesszők betakarítása általában februárban vagy március első felében időszerű, a hőmérséklet aktuális változásának függvényében. Különös odafigyelést igényel a megfelelő stádiumú virágzatokkal berakódott vesszők szedése, mert egy tél végi, kora tavaszi váratlan felmelegedés következtében két-három nap alatt annyit fejlődhetnek a barkák, hogy azokból már nem szedhető piacképes áru.

A két *S. purpurea* klón szintén dekoratív barkás vesszőket terem, különösen a PU2 klón fényes bordó vesszői díszesek. Rendkívül erős növekedésükből adódóan az egyes töveken a generatív részekkel azonos, vagy azoknál még nagyobb arányban fejlődnek vegetatív rügyekkel berakódott vesszők, ezért a betakarításkor és az áru válogatásakor (a másod- és harmadrendű

elágazások levágásakor) nagy mennyiségű hulladék keletkezik. Évenkénti visszavágása elengedhetetlen, ez azonban, és különösen a barkás vesszők további levágása igen munkaigényes. Ezért barkás vessző előállítás céljából történő termesztése elsősorban olyan területen ajánlott, ahol rendelkezésre áll olcsó kézi munkaerő. Mivel a növények egymást árnyékoló hatásából adódóan a túlságosan hosszú vesszőknek csak a felső részén fejlődtek virágzati rügyek, a telepítés mindenképpen szimpla sorokban; 2,5 m-es sortávolságra javasolt. Érdeemes lenne vele további kísérleteket végezni, a növekedési erély csökkentésének céljából más fűz alanyokra oltva akár magastörzsön nevelni.

S. rosmarinifolia klónok közül az RO1 klónnak volt a legnagyobb hozama a vesszők számát és méretét is tekintve. Ezt közelítette a bordó vesszősínű RO4 klón hozama, melynek habitusa és termete is hasonló a sárga vesszőjű RO1 klónhoz. Az RO2, azaz a 'Green Creeper' fantázianévű klón kúszó, legyökerező szárainak köszönhetően talajtakarónak alkalmas, hálószerű gyökérzetével a rézsút is megköti. A gyöngybarka klónok közül ez adja a legrövidebb vesszőket, melyek a növény habitusából (oldalirányba növe, majd felfelé törő vesszők) adódóan enyhén hajlottak, ívesek. Ugyanakkor a különleges, élénkzöld vesszősín, és a rövid szártagok miatt a vesszőkön fejlődő rengeteg apró barkának köszönhetően rendkívül dekoratív különleges vágott virág, kisebb tavaszi virágok (pl. jácint, tulipán) mellé csokorba is könnyen köthető. A legnagyobb termetű *S. rosmarinifolia* klón a RO3, fantázianévén a 'Straight Orange' volt, mely végleges méretét a szaporítást követő negyedik évben érte el. A klón barkás vesszőként történő felhasználásán túl házikerti kiültetésre is kiválóan alkalmas, minden évszakban dekoratív színfoltja a kertnek. Télen világító narancspiros vesszőivel, tavasszal lombfakadás előtt nyíló ezüstös barkáival, nyáron már messziről csillogó ezüstös lombjával, ősszel sárga lombszínével díszít.

A dugványozást követő első évben egyetlen klón sem ad még igazán piacképes árut, ám visszavágásuk ekkor is szükséges. Megfelelő minőségű és mennyiségű áru a legalább két, inkább három éves tövekről szedhető. A tövenkénti vesszőhozam helyett lehetséges volna területre vetítve megadni ezt a számot, mert – különösen az intenzíven legyökeresedő, kúszó jellegű klón esetében – a tövek jelentősen gyarapodnak az évek folyamán.

A *S. rosmarinifolia* klónok szaporítását feltétlenül növényházban javasolt végezni tél végén vagy kora tavasszal. Fásdugványt akár a levágott vesszők alsó, vegetatív részéből is vághatunk. Minél vastagabb, annál jobban gyökeresedik. Melegtalp alkalmazása kerülendő. Legjobb, ha sejttálcába dugványozunk. A később becserepezett, konténerben nevelt növényeket ősszel lehet kiültetni a faiskolába. Az alacsony termetű klónok esetében (pl. RO2) érdemes lenne még talajtakarásos termesztési kísérleteket végezni. Több gyomfaj ugyanis (elsősorban a *Poaceae* családból) a fűzvesszők között megtelepülve túlnövi azokat, illetve az elszáradt kórók miatt a betakarítás, a vesszők szétválogatása válik munkaigényesebbé.

4.2 A melegtalp kezelés, a gyökereztető szerek és a dugványozás időpontjának hatása a gyökeresedésre

Melegtalp alkalmazása mindkét faj esetében szükségtelennek, *S. rosmarinifolia* dugványainál kifejezetten károsnak bizonyult, ezért kerülendő.

A *S. caprea* novemberi dugványozását követő első hetekben úgy tűnt, a NES porral végzett kezelés a legeredményesebb a gyökereztetés szempontjából, a végső bonitálás eredményei alapján azonban a gyökeresedés elősegítésére leginkább a Kelpak[®]-kal nyolc órán keresztül végzett felszívítás ajánlható, melegtalp alkalmazása nélkül. Decemberben melegtalp és serkentőszer alkalmazása nélkül is gyökereztetethetők a dugványok, de a rendkívül elhúzódó gyökerezési idő miatt célszerű inkább januárban dugványozni (Kelpak[®]-kal végzett nyolc órás felszívítás). Ekkor is jól gyökeresedett a kontroll, de szintén nagyon lassan (három héttel a kezelés után még csak kalluszcsonók jelentek meg, míg a kezelt dugványokon ugyanekkor dugványonként 5-10 db 10-20 mm-es gyökér fejlődött). Ezért javasolt a Kelpak[®]-kal végzett kezelés, így az időben meggyökeresedett dugványok becserepezése még a tavaszi munkacsúcs előtt megvalósulhat.

A *S. rosmarinifolia* RO3 klón dugványai a kezelések mellett is viszonylag gyengén gyökeresedtek, a serkentőszerrel elért legjobb eredmény 53%-os gyökeresedés volt (6 ‰-es NES por, decemberi dugványozás). Novemberben is a 6‰-es NES porral végzett kezelés eredményezte a legtöbb (22%) gyökeres dugványt. A késő őszi vagy tél eleji dugványok gyökereztetéséhez tehát a 6‰-es naftil-ecetsavval por formájában végzett kezelés javasolt. Januárban ugyanakkor már ez a kezelés kevésbé bizonyult eredményesnek, ekkor a Kelpak[®]-kal fél órán keresztül végzett felszívítás javasolt.

4.3 *Salix* fajok károsítói és más minőségrontó tényezői

A szakirodalomban említett kórokozók megjelenése az általam szaporított klónokon, illetve az általam vizsgált ültetvényekben nem jelentett komoly problémát. Ezért, hacsak nem jelentkezik különösen súlyos fertőzés, például szélsőségesen csapadékos időjárás esetén, az ültetvények gombaölő szerek kezelését nem tartom indokoltnak. A rozsdagombák és a hajtáselhalást okozó tömlősgomba lehullt levelekben való áttelelésének megakadályozása céljából a vágótelepeken az őszi lehullott lombot ajánlott a területről elszállítani, a talajba beforgatni, vagy elégetni. Idősebb ültetvényekben számíthatunk törzs- és tőkorhasztó gombák megjelenésére a barkás vessző termesztés céljából létesített vágótelepeken is. Soroksáron már egy négyéves *S. caprea* példány tövén megjelent egy tőkorhasztó gomba, de nem befolyásolta a vesszőhozamot.

A kártevők közül a levéltetvek és a szövőlepke hernyójának tömeges megjelenése okozhat gondot, ezek ellen vegyszeres védekezés javasolt. A szakirodalomban leírtakkal szemben a nagy farontólepke hernyója az országban több helyen súlyos károkat okozott barkás vessző termeszté-

sére létesített fűz ültetvényekben, károsítása nyomán a tövek rendszerint kipusztultak. A védekezés legfontosabb módja az ép, egészséges, petékkel vagy lárvákkal nem fertőzött tövek telepítése. A lárvák ellen – azok rejtett életmódja miatt – nem ismert üzemi védekezés, egyedileg a hernyójáratokba benzint, szénkéneget, vagy diklorfosz készítményeket fecskendezve, majd a nyílást oltóviasszal lezárva lehet ellenük védekezni. A farontó lepke újabb károsításának megakadályozására a rajzás menetét szexferomon-csapdával lehet megállapítani, és a törzseket megfelelő időpontban permetezni. A kikelő lárvák az inszekticiddal érintkezve elpusztulnak.

A barkás vesszők tárolása során fokozott figyelmet kell fordítani a károsítók megjelenésének megakadályozására. Megfelelően zárt tárolóba egér nem juthat be, illetve csapdázható, a kötegekkel együtt esetlegesen behurcolt károsítók, mint például hernyók ellen a virágzati rügyek fakadása előtt lemosó permetezéssel lehet védekezni.

4.4 *Salix rosmarinifolia* vesszők nyílasztása

Nyílasztási kísérletem eredményei azt bizonyítják, hogy a gibberellinsav képes a mélynyugalom megtörésére, illetve a virágfejlődés gyorsítására *S. rosmarinifolia* levágott barkás vesszőinek esetében. A hormon hat ezrelékes koncentrációjának alkalmazása felesleges, ennek a negyede (1,5%-os oldat) is elég volt a rügyfakadás gyorsításához. A február elején szedett vesszőkön vízben is megindult a virágzati rügyek fejlődése, de legalább két hét elteltével volt érzékelhető azok duzzadása, a virágzati tengely megnyúlása, a rügypikkelyek kezdődő leválása. Ezalatt könnyen kiszáradhattak a vesszők. Gibberellinsav adagolásával a virágzás pontosabban időzíthető. A vékony vesszőknél a magas páratartalomra különösen ügyelni kell, az apró rügyek könnyen beszáradnak. A betakarítás közben sérült héjú vékony vesszők hamar kiszáradtak, az óvatos kezelésre különösen oda kell figyelni. A rügyek harmadának, felének nyílása már olyan összképet mutat, mely piacképesé teszi a vesszőket. Csokorba kötve kifejezetten dekoratívak, a szemlélőben nem ébresztenek hiányérzetet, látszatra teljesen benyílt, barkával sűrűn berakódott vesszők. Érdemes a vesszőket idősebb szárrésszel megszedni és így nyílasztani. Így mindig nagyobb barkájú, dekoratívabb áru az eredmény, mintha ugyanezeket a vesszőket egyenként levágva állítanánk az oldatba. Nagy a kereslet a „szálas” gyöngybarka iránt, a piacon sokszor ezt részesítik előnyben a virágkötők a „bokros”, elágazódó áruval szemben. Ezért – amennyiben nyílasztással kívánjuk a vesszőket korán értékesíthetővé tenni, és szálas árut kívánunk előállítani –, a nyílasztást érdemes még bokros állapotban végezni, és csak a nyílasztást követően ajánlott levágni a vékonyabb barkás vesszőket a vastagabb ágrészekről.

4.5 *Salix* vesszők tartósítása

A glicerines tartósítás témakörében a szakirodalom elsősorban kézikönyvek formájában áll rendelkezésre, melyek azonban nem mindig tudományosan megalapozottak, és esetenként el-
lentmondásosak. Ezt tapasztaltam például VAUGHAN (1998) művében: szerinte a glicerines keze-
lés befejezésének idejét a glicerín növényen való kiválása jelzi. Ugyanakkor KOCH (1995) kézi-
könyvében részletesen leírja ezt, mint nemkívánatos jelenséget, és megmagyarázza a glicerín
kiválásának okait. Saját tapasztalataim is azt támasztják alá, hogy a glicerines könnyezés jelen-
sége veszélyezteti az áru eladhatóságát. Ezért a megfelelő körülmények megteremtésére különö-
sen oda kell figyelni. Szellőztetéssel és a felszívató konténerek kellő távolságban történő elhe-
lyezésével elkerülhető a relatív páratartalom túlzott megnövekedése a kezelés során.

A tartósító kezelések kiértékelése bizonyította, hogy hosszabb távon (három hónapon túl) a
glicerines felszívatóval őrizhető meg a rugalmasság, megvalósul a vesszők kellő mértékű tartó-
sítása. Rövidtávon (két hétig) a hűtőben tárolás kielégítő eredménnyel járhat *S. caprea* esetén.
Korai Húsvét, illetve az ünnepet megelőző hosszantartó hideg idő esetén előfordulhat, hogy a
frissen szedett vesszők Virágvasárnapig, illetve Húsvétig hűtött tárolóban is kellő mértékben
megőrzik rugalmasságukat. Az esetek többségében azonban indokolt a glicerines felszívató. A
statisztikai próbák alátámasztották, hogy a glicerinnel felszívott vesszők a vizsgálati idő során
mindvégig kellő mértékben megtartották rugalmasságukat.

A vékonyabb vesszőjű *S. purpurea* és *S. rosmarinifolia* glicerines tartósítása rövidtávon is
szignifikánsan rugalmasabb vesszőket eredményezett, mint a többi kezelési mód. A szobahőmér-
sékleten, szárazon tartott kontroll vesszők kiszáradtak, legjobban a *S. purpurea* barkái hullottak.
Az összeszáradt, vesszőtől jobban elálló barkák könnyen letörhetők voltak manipulálás közben.
Ezért a *S. purpurea* fajnál különösen oda kell figyelni a betakarítás megfelelő időzítésére. A
vesszőket akkor célszerű levágni, mikor a rügypikkelyek többsége levált már a barkákról, de
azok még nem nyúltak meg jelentősen, és a szárhoz simulnak. Ellenkező esetben a hosszúkás
barkák könnyen letörnek. Az F1 kezelésben részesített *S. rosmarinifolia* vesszőkön a fólia alatt
megpattanó hajtásrügyek és megnyúló barkák arra utaltak, hogy a fólia alatt felszívott vesszők
tovább élnek és hajtanak, ami nemkívánatos hatás a tartósítás szempontjából. A megnyúlt, glice-
rinnel telített, rendkívül könnyen lehulló barkák jelezték, hogy a fólia-burkolással kombinált
glicerines felszívató nem alkalmas a vesszők tartósítására. Mivel a fólia alatt megnövekedett a
relatív páratartalom, a glicerín vizet kötött meg a vesszők környezetéből, ezáltal a tartósító oldat
felhígult a vesszőkben, végül kivált a növény felszínén. A felszívató során ezért különösen
figyelni kell a megfelelő szellőztetésre.

A vesszők színének tekintetében a *S. caprea* faj bizonyult a legkevésbé tartósnak: szárazon
tartott vesszői kifakultak, a tartósított vesszők megbarnultak. Szárazon tárolva a *S.*

rosmarinifolia örzi meg legjobban eredeti (a kísérletben szereplő klónnál: zöldes-sárga) színét, barkái is kevésbé hullanak. Ám a kiszáradt, látszólag dekoratív vesszők rendkívül törékenyek, ezáltal virágkötészeti felhasználásra alkalmatlanok. A glicerines oldatban a sárga vesszők hamar megbarnultak. Azt tapasztaltam, hogy a vöröses *S. purpurea* vesszői tartották meg legjobban eredeti színüket a glicerines felszívató oldatban, ezért glicerines tartósítást a *S. rosmarinifolia* fajnak is vöröses vesszőszínű klónjaival (pl. RO3 és RO4) javasolt végezni.

5 AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

Folyóiratcikkek

Nem IF-es folyóiratcikk

1. **Treerné Windisch M.** (2006): Vágott barkának alkalmas hazai fűzek változatosságának vizsgálata. *Kertgazdaság*, 38 (2) 49-60.
2. **Treerné Windisch M.**, Erdélyi É., Tillyné Mándy A., Vozáry E. (2013): A víz-helyettesítési faktor és a rugalmassági modulus meghatározása *Salix caprea* L. és *S. rosmarinifolia* L. barkás vesszőinek glicerines tartósítása esetén. *Kertgazdaság* 46 (1) in press

Publikációk konferencia kiadványokban

Magyar nyelvű (full paper)

1. **Treer-Windisch M.** (2010): Woody cuts as local new crops (angol nyelvű poszter, magyar full paper: Vesszős virágok mint alternatív lehetőség a dísznövénytermesztésben). "Mezőgazdaság és vidék a klímaváltozás és a válság szorításában" c. IX. Wellmann Oszkár Nemzetközi Tudományos Konferencia. Hódmezővásárhely. Április 22. Book of Abstracts. Conference Proceedings.
2. **Treer-Windisch M.** (2010): The potentialities in cultivating *Salix rosmarinifolia* (L.) HARTM. (angol nyelvű előadás, magyar full paper: *Salix rosmarinifolia* termesztésbe vonásának lehetőségei). "Mezőgazdaság és vidék a klímaváltozás és a válság szorításában" c. IX. Wellmann Oszkár Nemzetközi Tudományos Konferencia. Hódmezővásárhely. Április 22. Book of Abstracts. Conference Proceedings.

Magyar nyelvű (abstract)

1. **Treerné Windisch M.** (2005): Vágott barkának alkalmas hazai *Salix* fajok szelekciós lehetőségei. XI. Növénynevelési Tudományos Napok. Március 3-4. Összefoglalók. p.133.
2. **Treerné Windisch M.** (2005): Vágott barkának alkalmas hazai fűzek változatosságának és eltarthatóságának vizsgálata. XXVII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Agrártudományi Szekció. Szarvas. Március 31 – Április 2. Előadások összefoglalója. p. 178.

3. **Treerné Windisch M.** (2005): Változatos hazai *Salix* taxonok vágott virágként való felhasználhatósága. *Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly Tudományos Ülésszak*. Október 19-21. Összefoglalók – Kertészettudomány. p. 100-101.
4. **Treerné Windisch M.** (2005): Vágott barkának alkalmas *Salix* fajok változatossága Magyarországon. *Magyar Biológiai Társaság, Botanikai Szakosztály, 1416. Szakülés*. December 12. *Botanikai Közlemények* 92 (1-2): p. 232.
5. **Treerné Windisch M., Retkes J.** (2006): Új nemesítési célkitűzés és szelekciós nemesítési módszer a *Salix* nemzetségben. *XII. Növénynemesítési Tudományos Napok*. Március 7-8. Összefoglalók. p. 176.
6. **Treerné Windisch M.** (2006): A virágzás idejének előrehozása és megnyújtása barkás *Salix* vesszők esetében. *Magyar Biológiai Társaság, Botanikai Szakosztály, 1418. Szakülés*. Április 24. *Botanikai Közlemények* 93 (1-2): p. 121.

Nemzetközi konferencia (full paper)

1. **Treer-Windisch M.** (2010): The opportunities and cultivation of ornamental woody cuts in Hungary (angol nyelvű poszter és full paper). *7th International Conference of PhD Students*. Miskolc. Augusztus 08-12. Conference Proceedings (ISBN 978-963-661-935-0 (ISBN 978-963-661-936-7) Agriculture p. 63-68.
2. **Treer-Windisch M.** (2010): The potentialities of *Salix rosmarinifolia* cultivation (angol nyelvű előadás és full paper). *2nd International Conference on Horticulture post-graduate study*. Faculty of Horticulture in Lednice, Mendel University Brno, Czech Republic. Augusztus 30-31. Book of Abstracts. p. 23. Conference proceedings (ISBN: 978-80-7375-419-8) p. 131-139.

Nemzetközi konferencia (abstract)

1. **Treer-Windisch M.** (2008): Diversity of *Salix* species in Hungary and their use as woody cuts. *International Life Sciences Students' Conference*. Warsaw, Poland. 10-14. September. Book of Abstracts. p. 56.